Microlog Microfiche Collection
Resolution Chart

Copyright

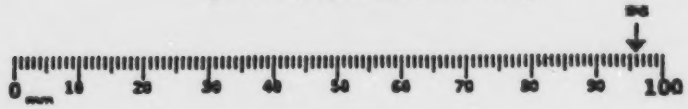
Copyright for the *contents* of this microfiche is held by the publisher of the original document. Please contact the original publisher for guidance in all copyright matters. Copyright in this *microfiche edition* is held by Micromedia Limited.

Quality of the Microfiche Reproduction

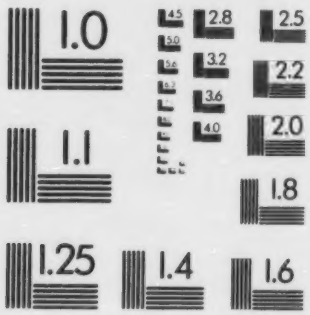
Micromedia Limited maintains the highest standards for micrographic reproduction. Attempts are made to obtain the best quality print version to microfilm. However, there are some printing styles, colours and graphic layout styles (including maps, graphs and tables) which do not reproduce well. Because of the value of the original document, Micromedia has filmed it recognizing that it may not be as easy to read as the original document.

Some pages have been filmed twice to improve the clarity of the reproduction. Consult both reproductions to ensure that all of the original text is read.

Microcopy Resolution Test Chart
National Bureau of Standards
Standard Reference Material 1010a
(ANSI and ISO Test Chart No. 2)



PM-1 3½"x4" PHOTOGRAPHIC MICROCOPY TARGET
NBS 1010a ANSI/ISO #2 EQUIVALENT



MS109

NATIONAL MICROGRAPHICS ASSOCIATION

24x

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street, Toronto, ON M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161

Collection MICROLOG sur Micromédia
Tableau de résolution

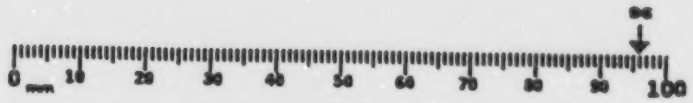
Droits d'auteurs

Les droits d'auteurs du conenu de cette microfiche sont détenus par l'éditeur du document original. Veuillez communiquer avec celui-ci pour obtenir des renseignements sur tout ce qui touche les droits d'auteurs. Les droits d'auteurs de cette édition sur microfiche sont détenus par Micromédia Limitée.

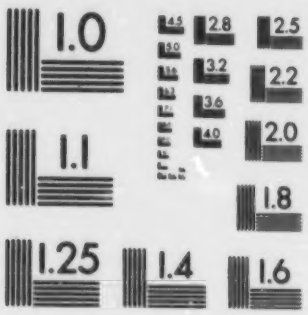
Qualité de reproduction sur microfiche

Micromédia Limitée maintient les normes de reproduction micrographique les plus élevées. Elle fait tout son possible pour obtenir la version sur papier à reproduire sur microfiche de la meilleure qualité possible. Cependant, certains styles d'imprimerie, de couleurs et de style de mise en page graphique (incluant des cartes, des grahiques et des tableaux) se reproduisent mal. En raison de la valeur du document original, Micromédia l'a reproduit tout en reconnaissant qu'il ne sera peut-être pas aussi lisable que le document original.

Tableau de résolution micrographique
National Bureau of Standards
Standard Reference Material 1010a
(ANSI and ISO Test Chart No. 2)



PM-1 3½"x4" PHOTOGRAPHIC MICROCOPY TARGET
NBS 1010a ANSI/ISO #2 EQUIVALENT



MS109

NATIONAL MICROGRAPHICS ASSOCIATION

24x

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street, Toronto, ON M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161

SCIENCE AND TECHNOLOGY DATA 1999

Government of Canada Gouvernement du Canada

Canada

SCIENCE AND TECHNOLOGY DATA — 1999

Innovation Policy Branch
Industry Canada
Tel.: (613) 993-7589
Fax: (613) 996-7887
E-mail: **mercure.marie-josee@ic.gc.ca**
Web site: **http://strategis.gc.ca/S-Tinfo**
September 2000

Cat. No. C1-4/2000
ISBN 0-662-65185-5
531758

30% recycled material

Contents

1 Abbreviations

National

2 GERD by Sources of Funds, 1988 to 1999
3 GERD by Performing Sectors, 1988 to 1999
4 GERD by Performing and Funding Sectors, 1999
5 Regional Distribution of Canada's GERD, 1997
6 Internationalization of Canadian Scientific Research, 1980 to 1997
7 Patenting of Canadian Inventions at Home and in Selected Countries, 1990 and 1997
8 Growth in U.S. Patents on Canadian Inventions in Selected Technology Areas, 1986 to 1998
9 Canada's Share of the OECD's R&D Spending, the World's Scientific Papers and U.S. Patents, 1985 and 1996

Government

10 Federal Budgetary Expenditures on S&T and R&D, 1990–91 to 1999–2000
11 Federal S&T Personnel by Category, 1990–91 to 1999–2000
12 Growth in Federal S&T and R&D Expenditures by Performing Sectors, 1994–95 to 1999–2000
13 Age Distribution of Federal Employees in Selected Categories as of March 31, 1991, and March 31, 1999

101-03101/

14 Federal and Provincial Governments' S&T and R&D Spending as a Percentage of Total Budget, 1996–97
15 Federal S&T Publications by Research Areas, 1990 and 1997

University
16 HERD by Sources of Funds, 1988 to 1999
17 HERD by Field of Science, Selected Years from 1981–82 to 1997–98
18 Distribution of Full-time Faculty by Field of Science, 1990 and 1997
19 HERD by Province or Region and Type of Science, 1997–98
20 Self-employment Rate by Level of Education, 1979, 1989 and 1997
21 First Degrees by Field of Study and Gender, 1988 and 1997

Industry
22 BERD by Sources of Funds, 1988 to 1999
23 Total Intramural R&D Expenditure by Industry Sector, 1999
24 Innovation Rates in Selected Business Services by Type of Innovation, 1994 to 1996
25 Use of Advanced Technology in Canadian Manufacturing by Technology Type, 1989, 1993 and 1998
26 Trade Balance in Selected High-knowledge Services, 1990 and 1998
27 Economic Performance of Companies First Venture-capitalized in the Period 1994 to 1998

International
28 Indicators of R&D Expenditures, Selected Countries, 1997
29 Average Annual Change in GERD, BERD, HERD and GOVERD as a Percentage of GDP
30 Average Annual Real Growth in GERD by Major Sources of Funds, 1990 to 1997
31 International Cooperation in Science and Technology
32 Citations from U.S. Patents to the Scientific Literature, 1985 to 1998
33 Growth in U.S. High-tech Patents by Country of Inventor, 1986 to 1998
34 Labour Productivity in the Manufacturing Sector by Technology Group, 1996

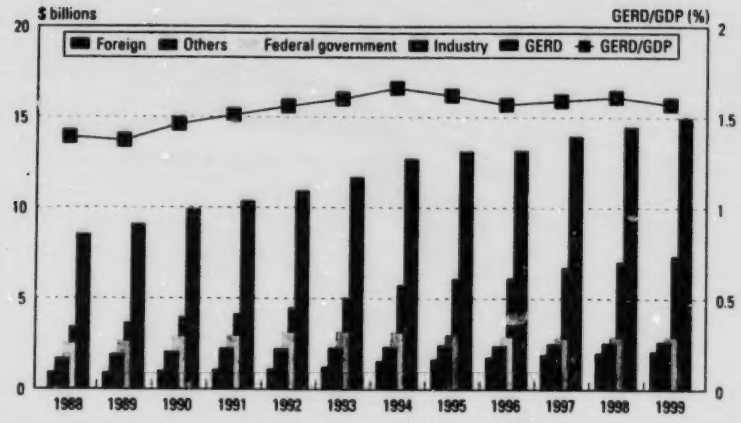
35 References

Abbreviations

BE	Business enterprise
BERD	Business enterprise expenditure on research and development
GDP	Gross domestic product
GERD	Gross domestic expenditure on research and development
GOVERD	Government expenditure on research and development
HE	Higher education
HERD	Higher education expenditure on research and development
IT	Information technology
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PNP	Private non-profit organization
PRO	Provincial research organization
R&D	Research and development
S&T	Science and technology

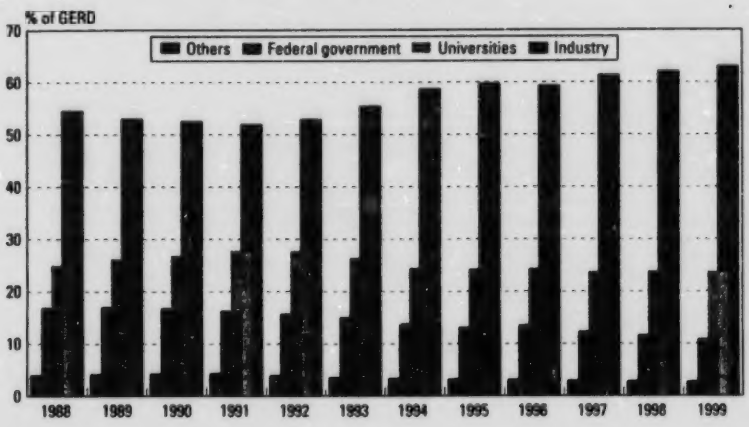
A publication of this type is a snapshot, freezing information at a particular point in time. New data are constantly becoming available and old data are constantly being revised. Data in tables and figures may not add to the totals shown due to rounding.

GERD by Sources of Funds, 1988 to 1999



Source: Statistics Canada

GERD by Performing Sectors, 1988 to 1999



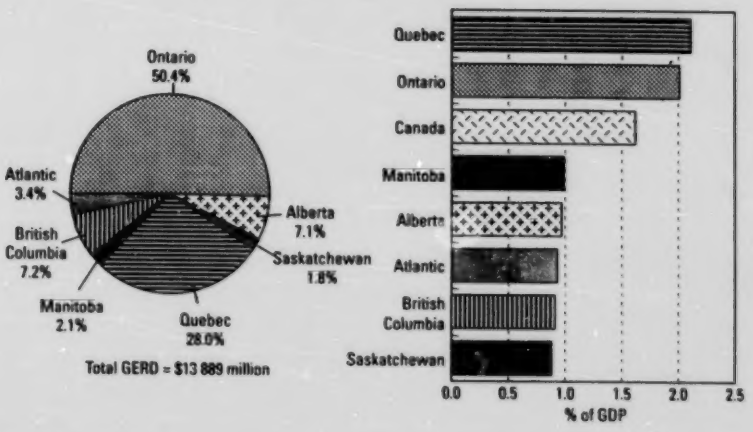
Source: Statistics Canada

GERD by Performing and Funding Sectors, 1999

	Performer							
Funder	Federal	Provincial	PRO	BE	University	PNP	Total	Distribution
	($ millions)							(%)
Federal	1 571	0	4	365	931	28	2 899	19
Provincial	3	156	33	132	389	25	738	5
PRO	0	0	0	0	0	0	0	0
BE	30	0	21	6 888	380	24	7 343	45
University	0	0	0	0	1 459	0	1 459	10
PNP	0	0	0	0	326	90	416	3
Foreign	0	0	5	2 002	38	11	2 056	14
Total	1 604	156	63	9 387	3 523	178	14 911	100
Share of total (%)	11	1	0	63	24	1	100	

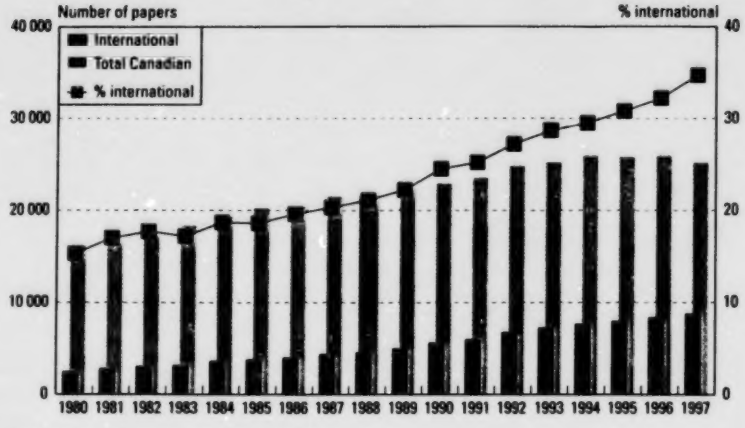
Source: Statistics Canada

Regional Distribution of Canada's GERD, 1997



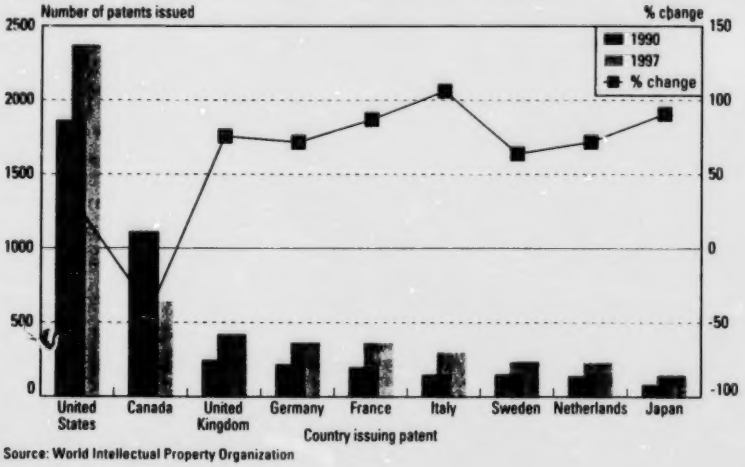
Source: Statistics Canada

Internationalization of Canadian Scientific Research, 1980 to 1997



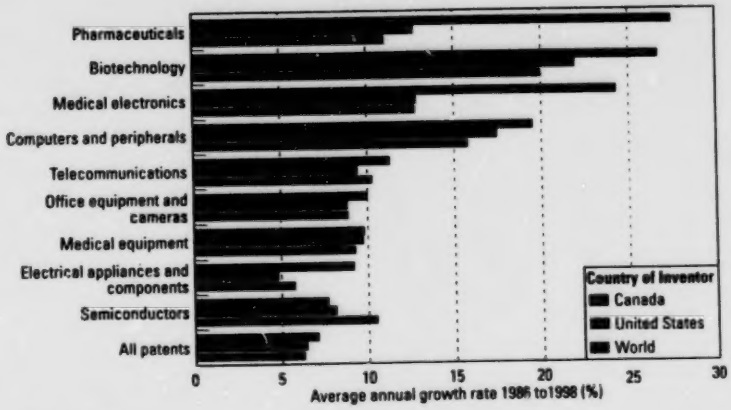
Source: Observatoire des sciences et des technologies

Patenting of Canadian Inventions at Home and in Selected Countries, 1990 and 1997



Source: World Intellectual Property Organization

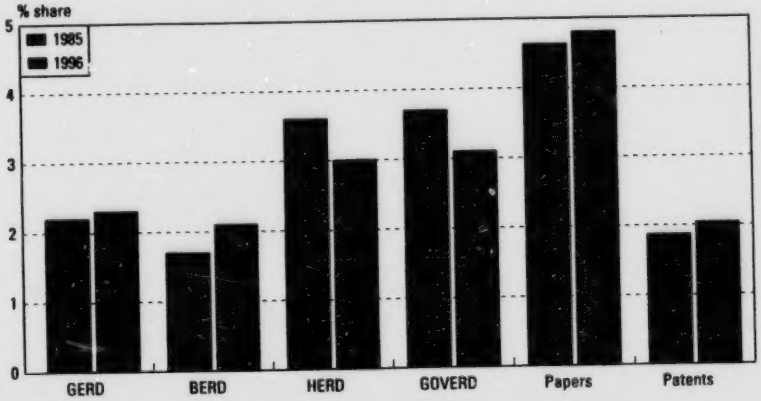
Growth in U.S. Patents on Canadian Inventions in Selected Technology Areas, 1986 to 1998



Source: CHI Research

8

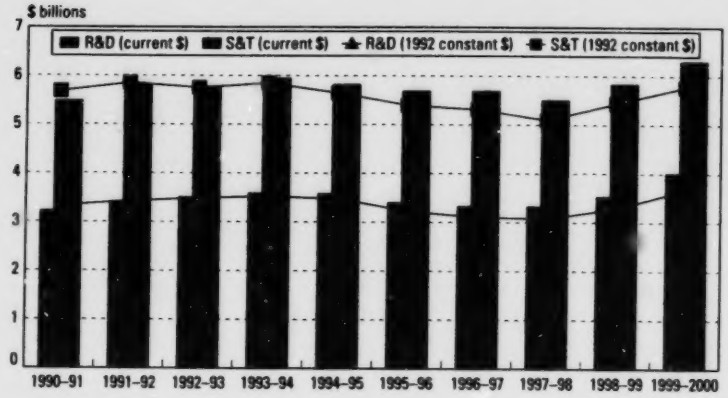
Canada's Share of the OECD's R&D Spending, the World's Scientific Papers and U.S. Patents, 1985 and 1996



Sources: OECD, Observatoire des sciences et des technologies, and U.S. Patent and Trademark Office

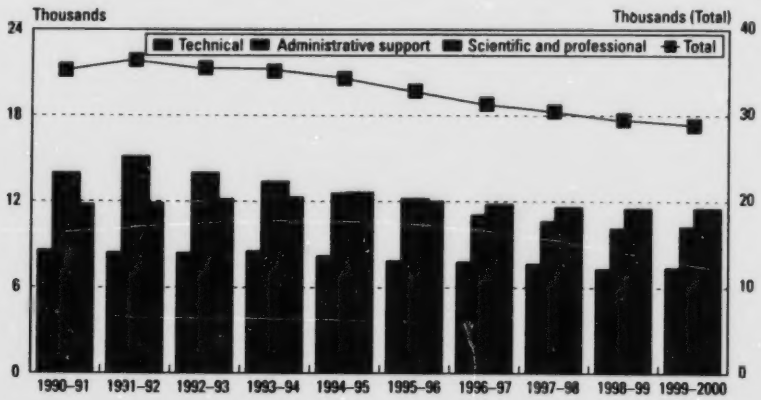
9

Federal Budgetary Expenditures on S&T and R&D, 1990–91 to 1999–2000



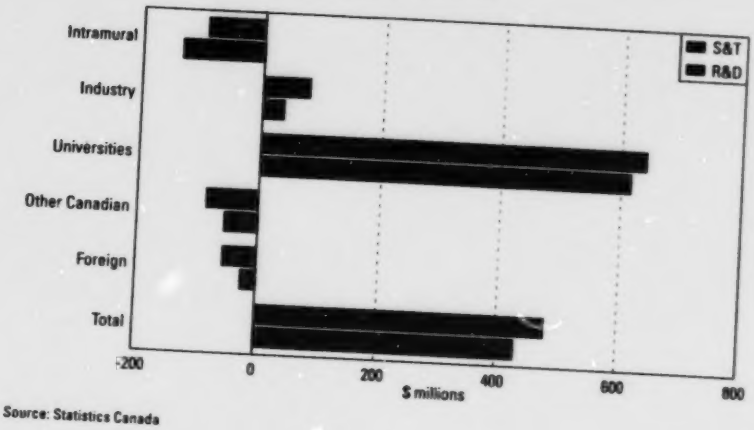
Source: Statistics Canada

Federal S&T Personnel by Category, 1990–91 to 1999–2000



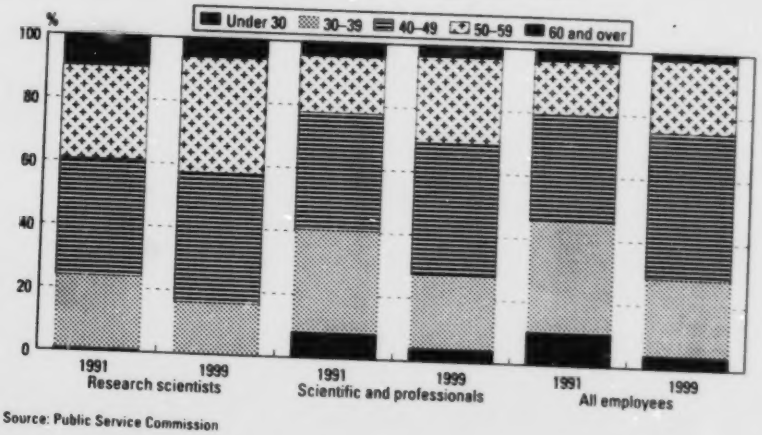
Source: Statistics Canada

Growth in Federal S&T and R&D Expenditures by Performing Sectors, 1994–95 to 1999–2000



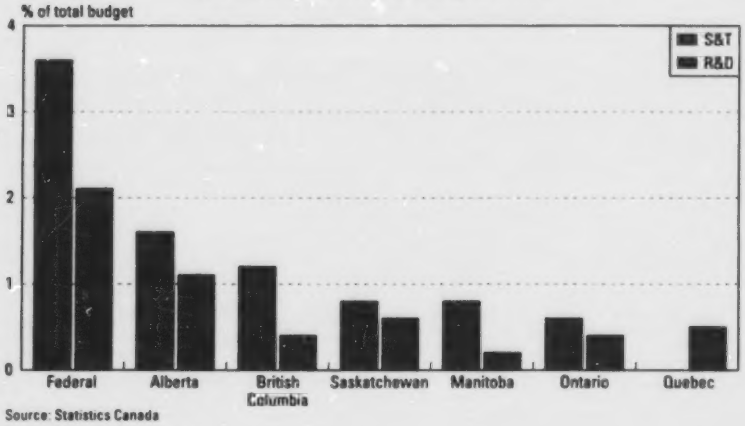
Source: Statistics Canada

Age Distribution of Federal Employees in Selected Categories as of March 31, 1991, and March 31, 1999



Source: Public Service Commission

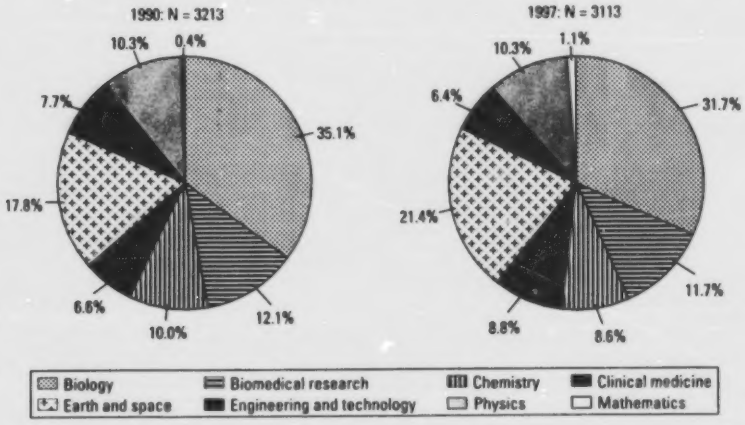
Federal and Provincial Governments' S&T and R&D Spending as a Percentage of Total Budget, 1996–97



Source: Statistics Canada

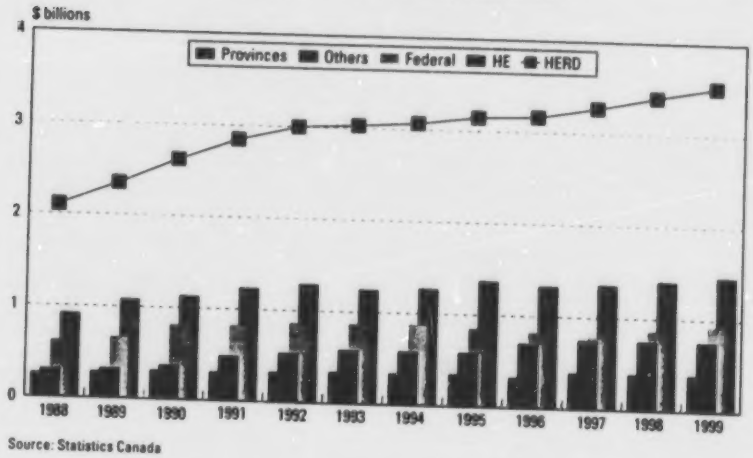
No data for the Atlantic provinces

Federal S&T Publications by Research Areas, 1990 and 1997



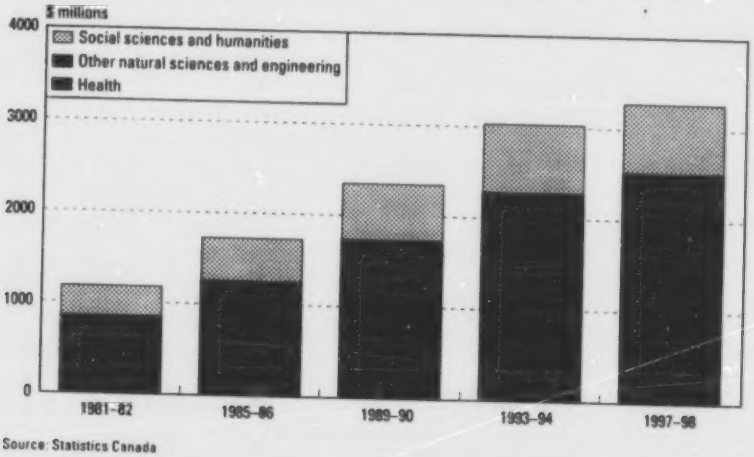
Source: Observatoire des sciences et des technologies

HERD by Sources of Funds, 1988 to 1999



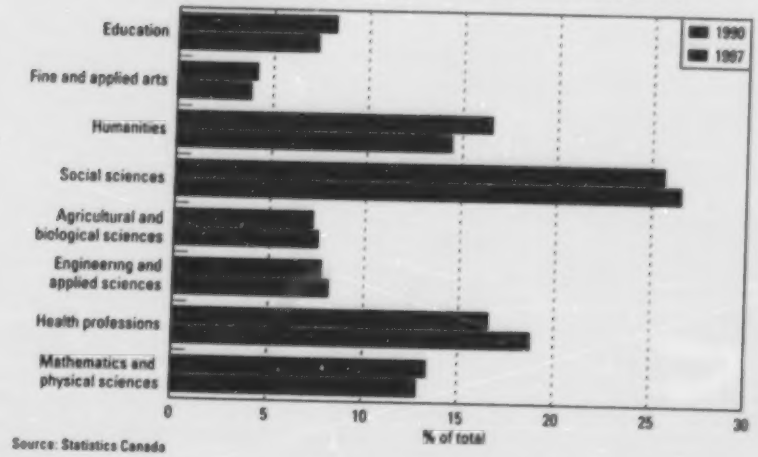
Source: Statistics Canada

HERD by Field of Science, Selected Years from 1981–82 to 1997–98



Source: Statistics Canada

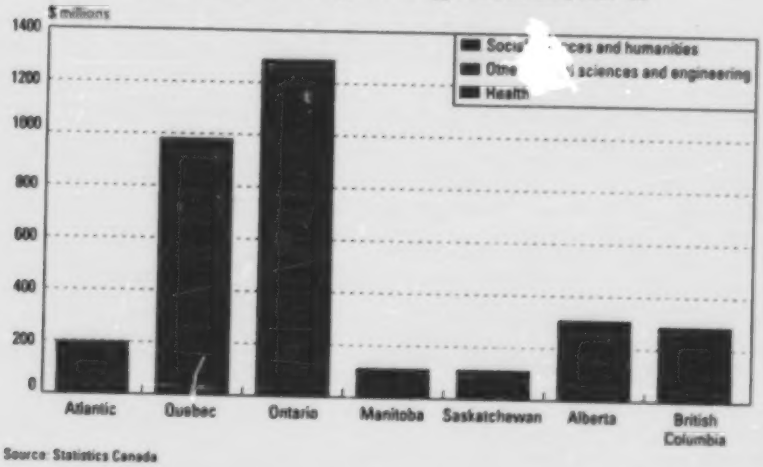
Distribution of Full-time Faculty by Field of Science, 1990 and 1997



Source: Statistics Canada

18

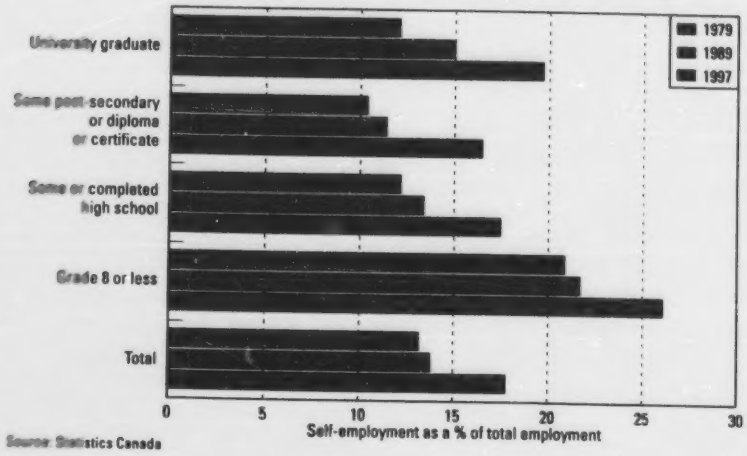
HERD by Province or Region and Type of Science, 1997–98



Source: Statistics Canada

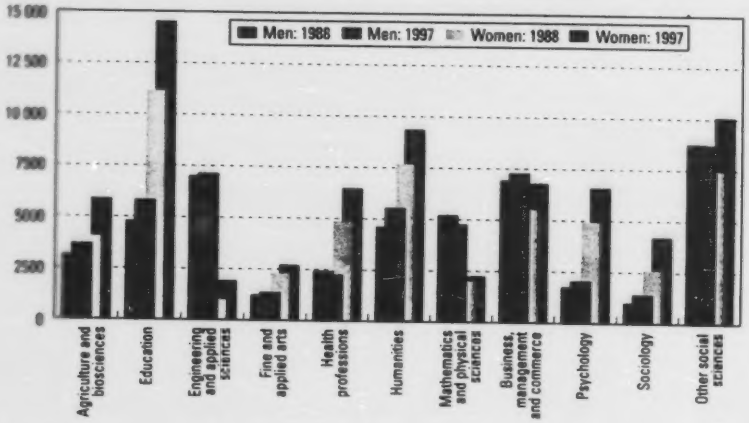
19

Self-employment Rate by Level of Education, 1979, 1989 and 1997



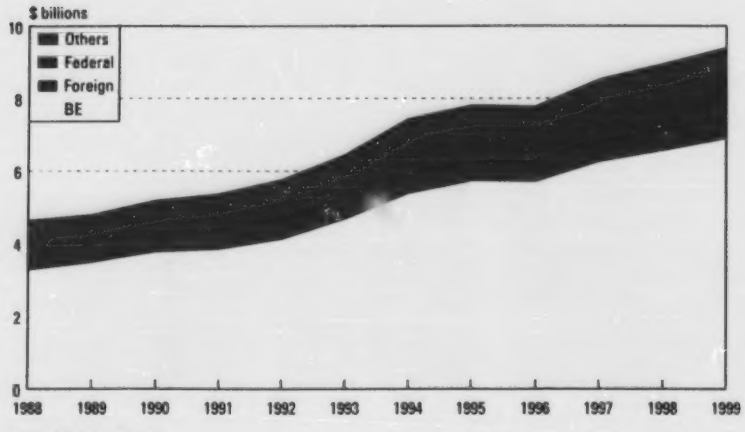
Source: Statistics Canada

First Degrees by Field of Study and Gender, 1988 and 1997



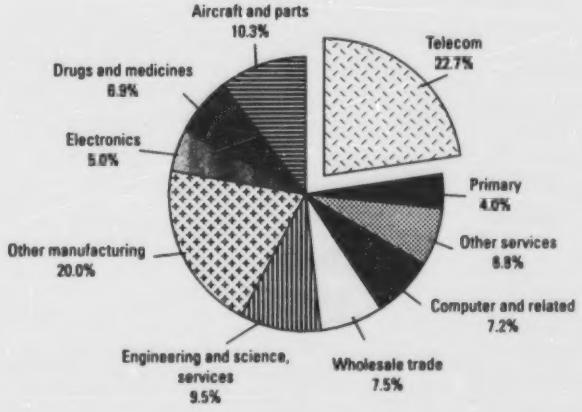
Source: Statistics Canada

BERD by Sources of Funds, 1988 to 1999



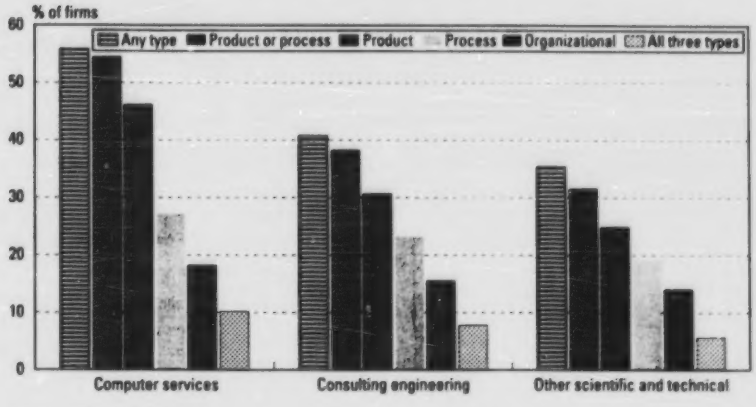
Source: Statistics Canada

Total Intramural R&D Expenditure by Industry Sector, 1999



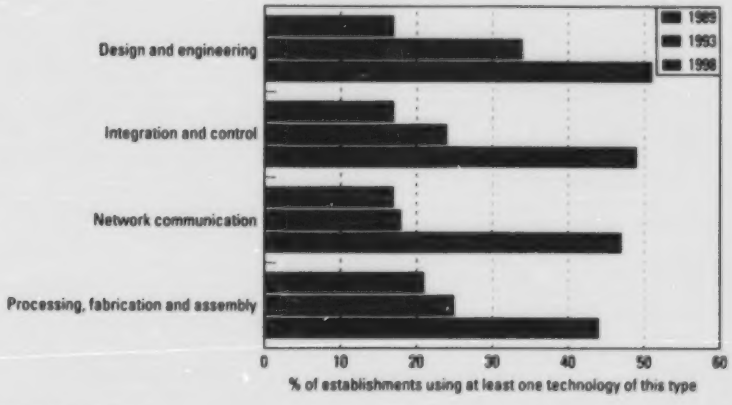
Source: Statistics Canada

Innovation Rates in Selected Business Services by Type of Innovation, 1994 to 1996



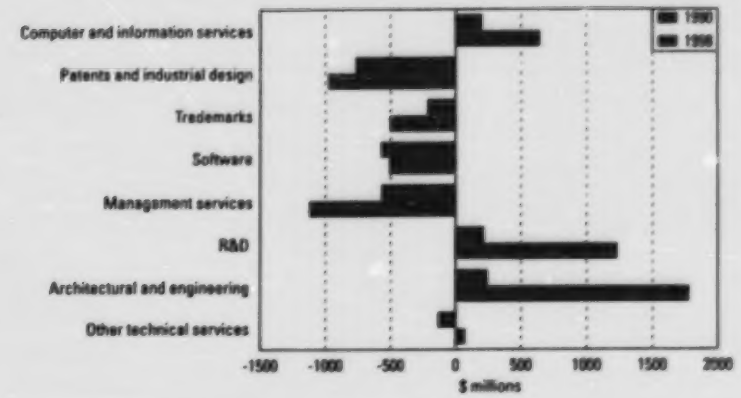
Source: Statistics Canada

Use of Advanced Technology in Canadian Manufacturing by Technology Type, 1989, 1993 and 1998



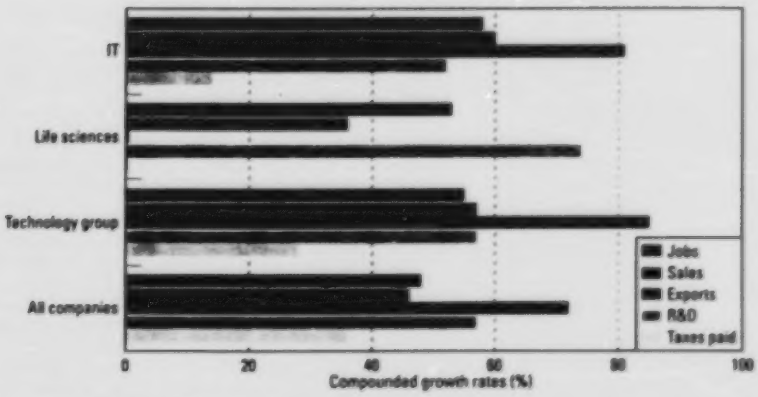
Source: Statistics Canada

Trade Balance in Selected High-knowledge Services, 1990 and 1998



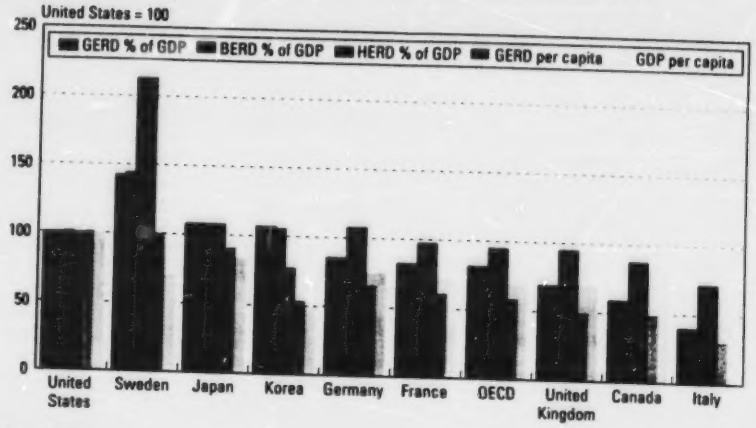
Source: Statistics Canada

Economic Performance of Companies First Venture-capitalized in the Period 1994 to 1998



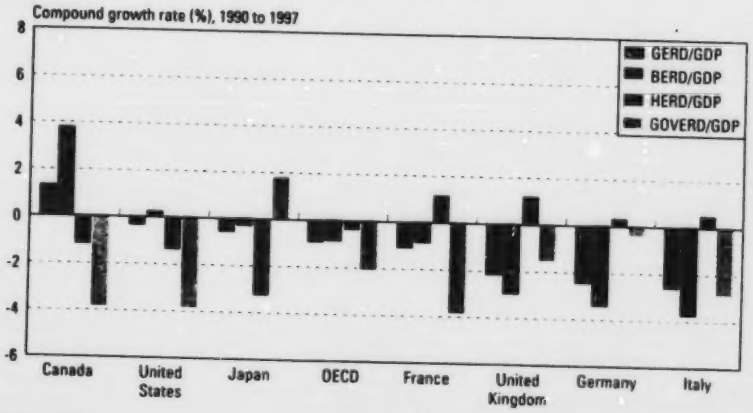
Source: Business Development Bank of Canada

Indicators of R&D Expenditures, Selected Countries, 1997



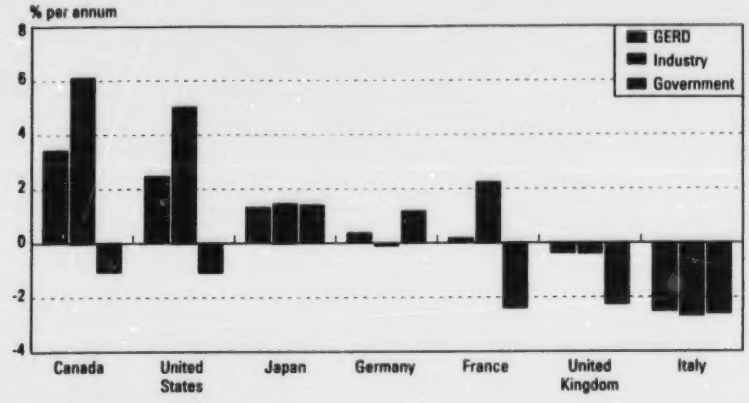
Source: OECD

Average Annual Change in GERD, BERD, HERD and GOVERD as a Percentage of GDP



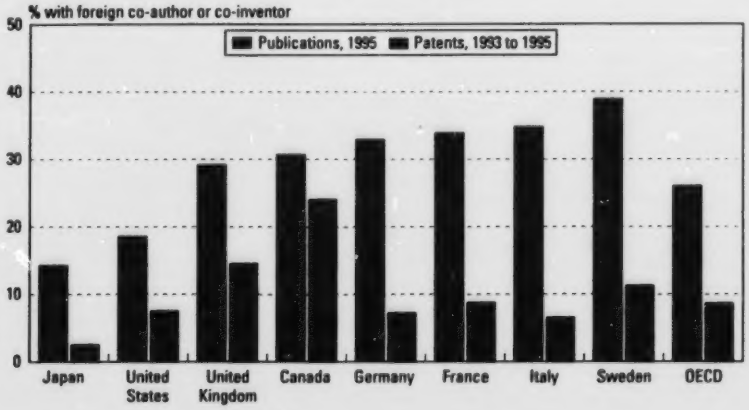
Source: OECD

Average Annual Real Growth in GERD by Major Sources of Funds, 1990 to 1997



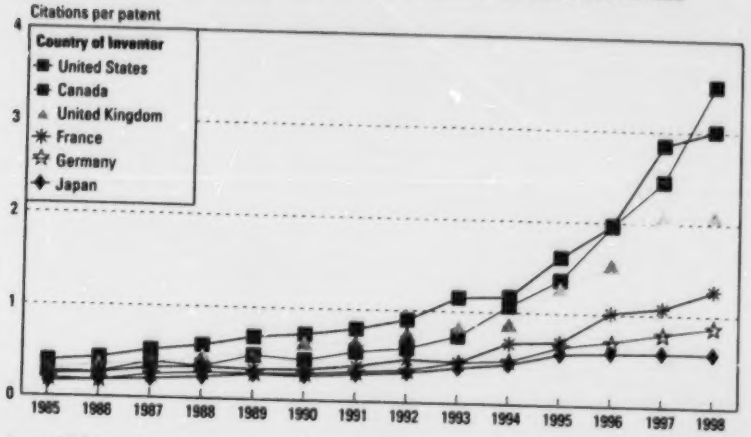
Source: OECD

International Cooperation in Science and Technology



Source: OECD

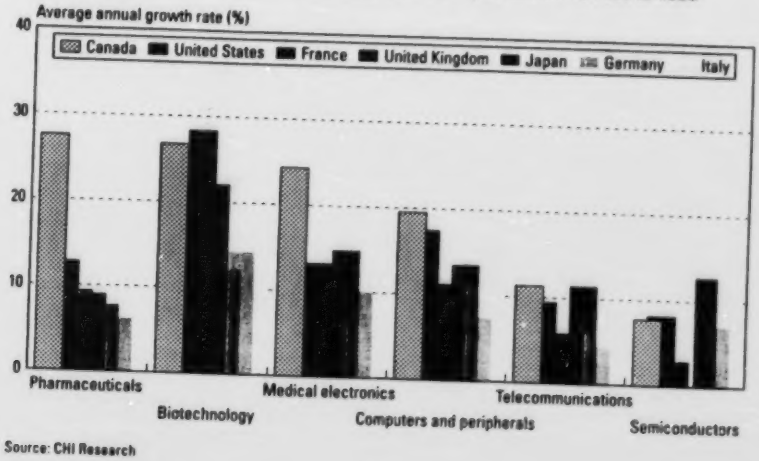
Citations from U.S. Patents to the Scientific Literature, 1985 to 1998



Source: CHI Research

32

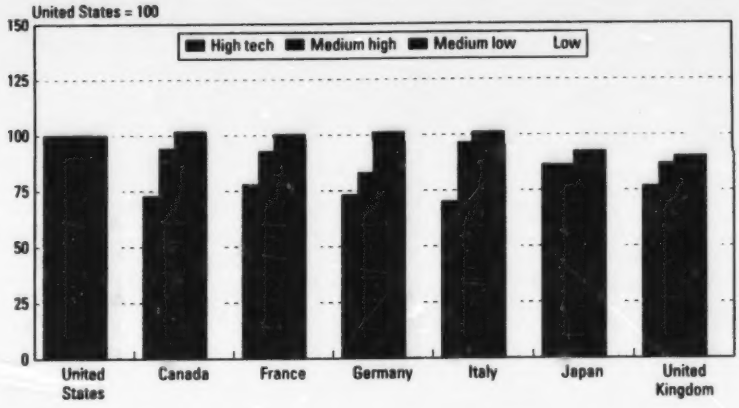
Growth in U.S. High-tech Patents by Country of Inventor, 1985 to 1998



Source: CHI Research

33

Labour Productivity in the Manufacturing Sector by Technology Group, 1996



Source: OECD

References

Business Development Bank of Canada (**http://www.bdc.ca**), *Economic Impact of Venture Capital*, 1999.

CHI Research, T-2 Patent Statistics Database, 1980–1998.

Observatoire des sciences et des technologies (**http://www.ost.qc.ca**), private communication.

Organisation for Economic Co-operation and Development, *Basic Science and Technology Statistics*, February 2000.

Organisation for Economic Co-operation and Development, *Main Industrial Indicators*, November 1999.

Organisation for Economic Co-operation and Development, *Main Science and Technology Indicators*, 1999-2.

Organisation for Economic Co-operation and Development, *Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999.

Public Service Commission, private communication, May 2000.

Statistics Canada, *Canada's International Transactions in Services, 1998*, Cat. No. 67-203-XPB, July 1999.

Statistics Canada, *Education in Canada*, 1998 and other years, Cat. No. 81-229-XPB.

Statistics Canada, *Estimates of Canadian Research and Development Expenditures (GERD), Canada, 1988 to 1999e, and by Province, 1988 to 1997*, Working Paper 88F006XIB99008.

Statistics Canada, "Estimates of Gross Expenditures on Research and Development in the Health Field in Canada, 1970 to 1998," *Science Statistics*, Cat. No. 88-001-XIB, Vol. 23, No. 4, July 1999.

Statistics Canada, *Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector, 1997–98*, Working Paper 88F0006XIB99009.

Statistics Canada, "Federal Government Expenditures on Scientific Activities, 1999–2000," *Science Statistics*, Cat. No. 88-001-XIB, Vol. 23, No. 5, October 1999.

Statistics Canada, "Federal Government Personnel Engaged in Scientific and Technological (S&T) Activities, 1990–1991 to 1999–2000," *Science Statistics*, Cat. No. 81-001-XIB, Vol. 24, No. 1, March 2000.

Statistics Canada, *Growth of Advanced Technology Use in Canadian Manufacturing During the 1990s* by John Baldwin, Ed Rama and David Sabourin, Analytical Studies Branch, Research Paper No. 105.

Statistics Canada, "Industrial Research and Development, 1995 to 1999," *Science Statistics*, Cat. No. 88-001-XIB, Vol. 23, No. 9, December 1999.

Statistics Canada, *Innovation Rates in Selected Business Services by Type of Innovation*, Daood Hamdani, private communication.

Statistics Canada, *Scientific and Technological Activities of Provincial Governments, 1990–91 to 1998–99e*, Working Paper 88F0006XIB99007.

Statistics Canada, "Self-employment in Canada and the United States," *Perspectives on Labour and Income*, Cat. No. 75-001-XPE, Vol. 11, No. 3, Autumn 1999.

United States Patent and Trademark Office (**http://www.uspto.gov**).

World Intellectual Property Organization, "Industry Property Statistics (Part 1: Patents, Utility Models)," various years.

DONNÉES EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE 1999

Gouvernement du Canada
Government of Canada

Canada

DONNÉES EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE – 1999

Direction générale de la politique d'innovation
Industrie Canada
Téléphone : (613) 993-7589
Télécopieur : (613) 996-7887
Courrier électronique : **mercure.marie-josee@ic.gc.ca**
Site Web : **http://strategis.gc.ca/infos-t**
Septembre 2000

N° de cat. : C1-4/2000
ISBN 0-662-65185-5
53175B

30 % de matières recyclées

Table des matières

1 Sigles et acronymes

National

2 DIRD par source de financement, de 1988 à 1999
3 DIRD par secteur d'exécution, de 1988 à 1999
4 DIRD par secteur d'exécution et source de financement, 1999
5 Ventilation régionale des DIRD au Canada, 1997
6 Internationalisation de la recherche scientifique canadienne, de 1980 à 1997
7 Brevets accordés à des inventions canadiennes au Canada et dans d'autres pays, 1990 et 1997
8 Augmentation du nombre de brevets accordés aux États-Unis pour des inventions canadiennes dans divers secteurs technologiques, de 1986 à 1998
9 Part canadienne des dépenses en R-D des pays de l'OCDE, des publications scientifiques à l'échelle mondiale et des brevets accordés aux États-Unis, 1985 et 1996

Gouvernement

10 Dépenses budgétaires fédérales en S-T et en R-D, de 1990-1991 à 1999-2000
11 Effectif fédéral en S-T, par catégorie, de 1990-1991 à 1999-2000
12 Augmentation des dépenses fédérales en S-T et en R-D, par secteur d'exécution, de 1994-1995 à 1999-2000

13 Répartition par groupe d'âge des fonctionnaires fédéraux de groupes choisis, au 31 mars 1991 et au 31 mars 1999
14 Dépenses fédérales et provinciales en S-T et en R-D, en pourcentage des budgets totaux, 1996-1997
15 Publications fédérales en S-T, par domaine de recherche, 1990 et 1997

Université
16 DIRDES par source de financement, de 1988 à 1999
17 DIRDES par domaine scientifique pour divers exercices, de 1981-1982 à 1997-1998
18 Membres à temps plein du corps enseignant, par discipline scientifique, 1990 et 1997
19 DIRDES par province ou par région et par discipline scientifique, 1997-1998
20 Pourcentage de travailleurs indépendants selon le niveau de scolarité, 1979, 1989 et 1997
21 Premier diplôme obtenu, par discipline et par sexe, 1988 et 1997

Industrie
22 DIRDE par source de financement, de 1988 à 1999
23 Total des dépenses intra-muros en R-D par secteur d'activité, 1999
24 Pourcentage d'innovation dans divers types de services aux entreprises, par type d'innovation, de 1994 à 1996
25 Utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication, selon le type de technologie, 1989, 1993 et 1998
26 Balance commerciale de divers services fondés sur le savoir, 1990 et 1998

iv

27 Rendement économique des entreprises ayant obtenu leur premier financement à risque de 1994 à 1998

International
28 Indicateurs des dépenses en R-D dans différents pays, 1997
29 Changement annuel moyen des DIRD, DIRDE, DIRDES et DGRD, en pourcentage du PIB
30 Augmentation annuelle moyenne réelle des DIRD par principale source de financement, de 1990 à 1997
31 Coopération internationale en S-T
32 Citations de brevets accordés aux États-Unis dans la documentation scientifique, de 1985 à 1998
33 Augmentation du nombre de brevets accordés aux États-Unis pour des inventions de technologie de pointe, selon le pays de l'inventeur, de 1986 à 1998
34 Productivité de la main-d'œuvre dans le secteur de la fabrication, selon le groupe technologique, 1996

35 Bibliographie

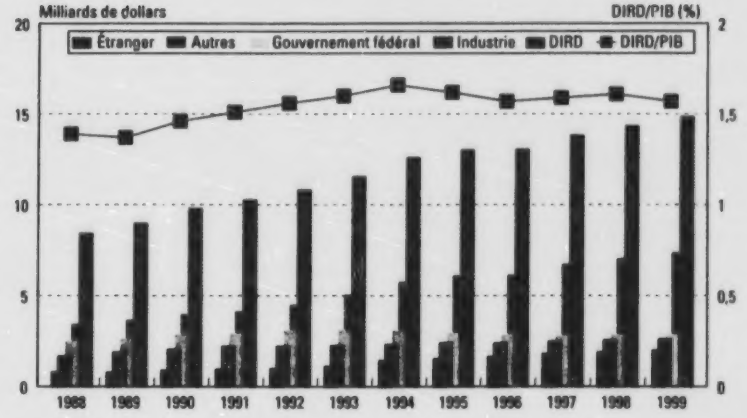
v

Sigles et acronymes

DGRD	Dépenses gouvernementales en recherche-développement
DIRD	Dépenses intérieures brutes en recherche-développement
DIRDE	Dépenses intérieures en recherche-développement des entreprises
DIRDES	Dépenses intra-muros en recherche-développement dans l'enseignement supérieur
ES	Enseignement supérieur
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OPR	Organisation(s) provinciale(s) de recherche
OSBL	Organisation(s) sans but lucratif
PIB	Produit intérieur brut
R-D	Recherche-développement
S-T	Sciences et technologie
SE	Secteur des entreprises
TI	Technologies de l'information

Les publications comme celle-ci sont des instantanés qui présentent l'information à un moment précis. Les vieilles données sont continuellement mises à jour et de nouvelles données sont constamment produites. La somme des chiffres dans les tableaux et les figures n'équivaut pas toujours à 100 p. 100, car les chiffres ont été arrondis.

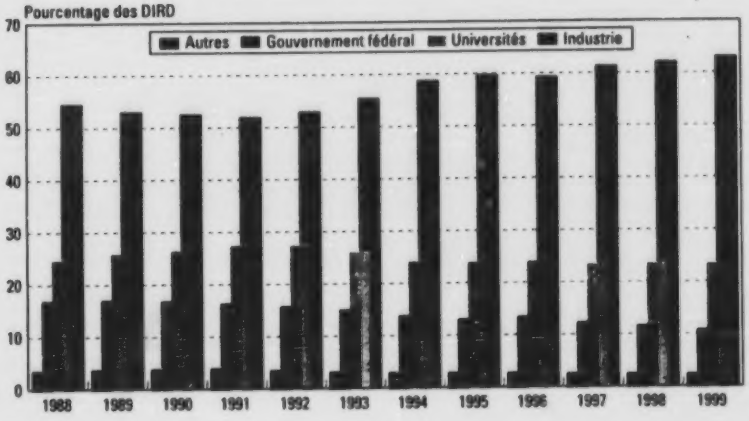
DIRD par source de financement, de 1988 à 1999



Source : Statistique Canada

2

DIRD par secteur d'exécution, de 1988 à 1999



Source : Statistique Canada

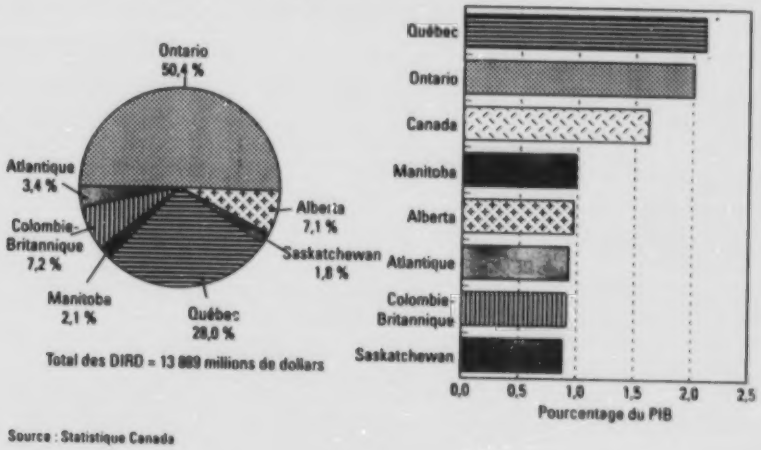
3

DIRD par secteur d'exécution et source de financement, 1999

Source de financement	Secteur d'exécution							
	Gouv. fédéral	Gouv. prov.	OPR	SE	Universités	OSBL	Total	Répartition
	(en millions de dollars)							(en %)
Gouv. féd.	1 571	0	4	385	931	28	2 899	19
Gouv. prov.	3	156	33	132	389	25	738	5
OPR	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	30	0	21	6 888	380	24	7 343	49
Universités	0	0	0	0	1 459	0	1 459	10
OSBL	0	0	0	0	326	90	416	3
Étranger	0	0	5	2 002	38	11	2 056	14
Total	1 604	156	63	9 387	3 523	178	14 911	100
Pourcentage du total	11	1	0	63	24	1	100	

Source : Statistique Canada

Ventilation régionale des DIRD au Canada, 1997



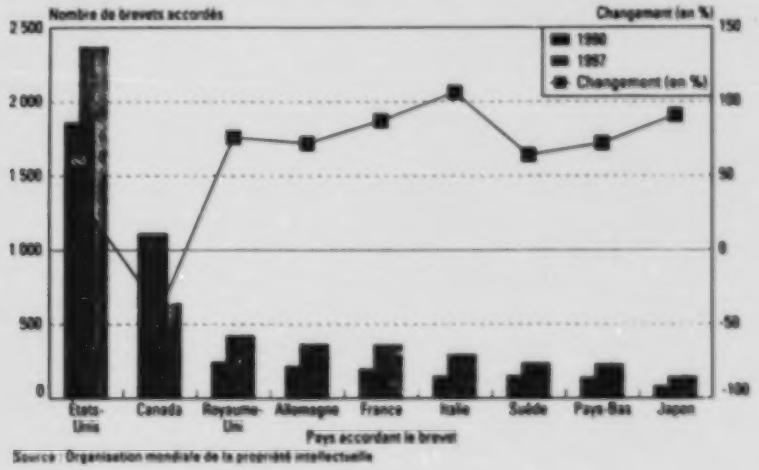
Source : Statistique Canada

Internationalisation de la recherche scientifique canadienne, de 1980 à 1997

Source : Observatoire des sciences et des technologies

6

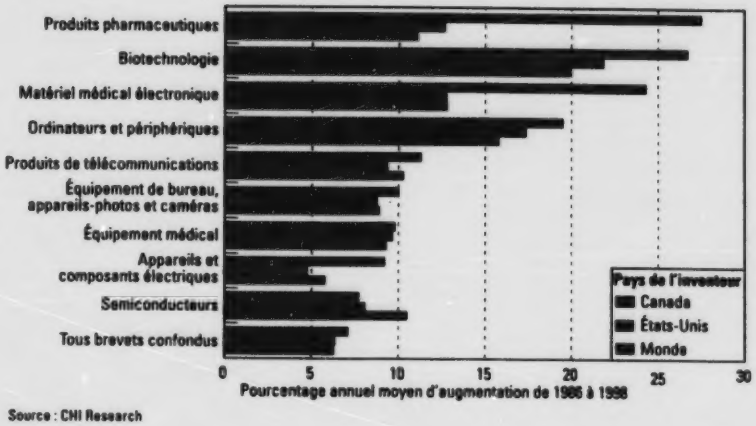
Brevets accordés à des inventions canadiennes au Canada et dans d'autres pays, 1990 et 1997



Source : Organisation mondiale de la propriété intellectuelle

7

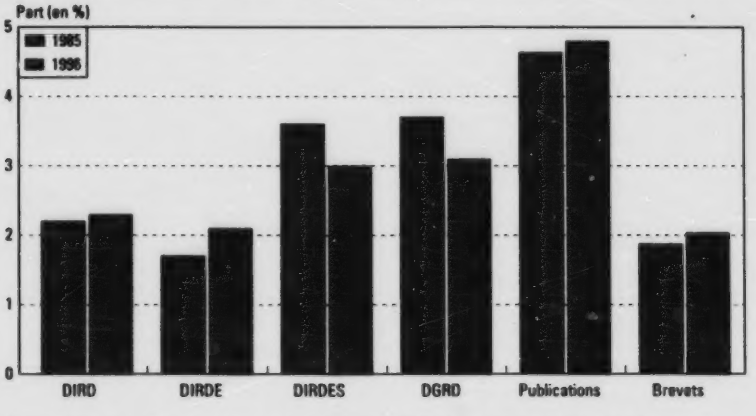
Augmentation du nombre de brevets accordés aux États-Unis pour des inventions canadiennes dans divers secteurs technologiques, de 1986 à 1998



Source : CHI Research

8

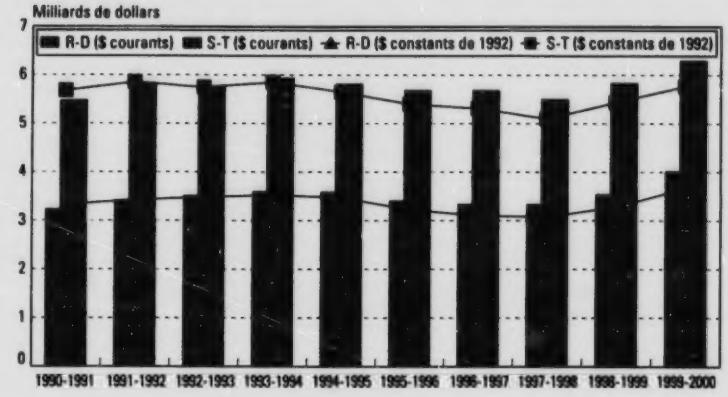
Part canadienne des dépenses en R-D des pays de l'OCDE, des publications scientifiques à l'échelle mondiale et des brevets accordés aux États-Unis, 1985 et 1996



Sources : OCDE, Observatoire des sciences et des technologies et United States Patent and Trademark Office

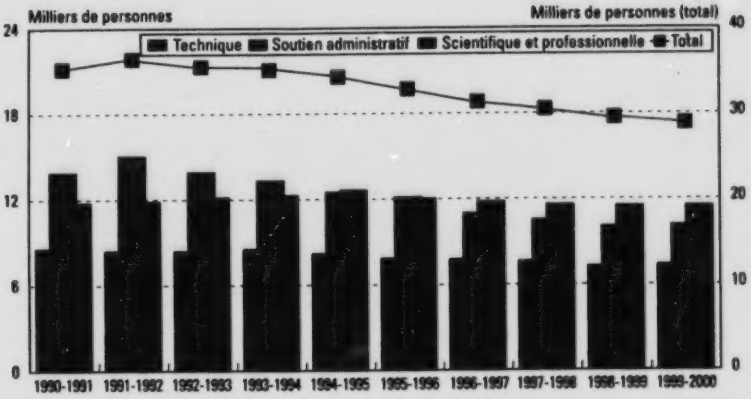
9

Dépenses budgétaires fédérales en S-T et en R-D, de 1990-1991 à 1999-2000



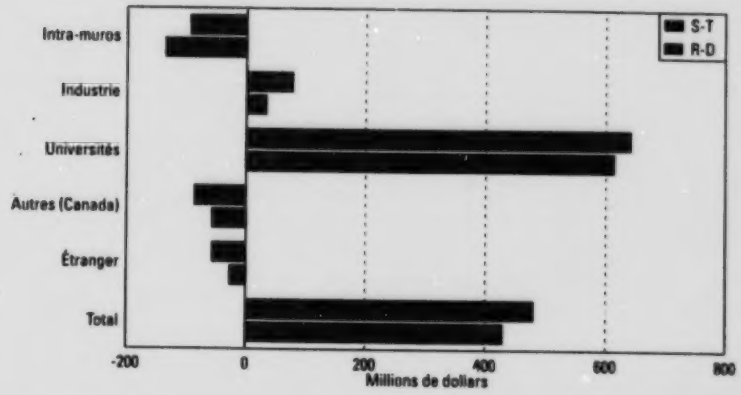
Source : Statistique Canada

Effectif fédéral en S-T, par catégorie, de 1990-1991 à 1999-2000



Source : Statistique Canada

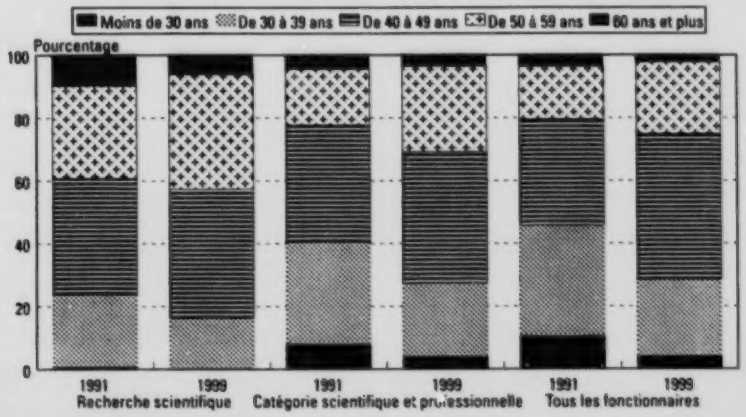
Augmentation des dépenses fédérales en S-T et en R-D, par secteur d'exécution, de 1994-1995 à 1999-2000



Source : Statistique Canada

12

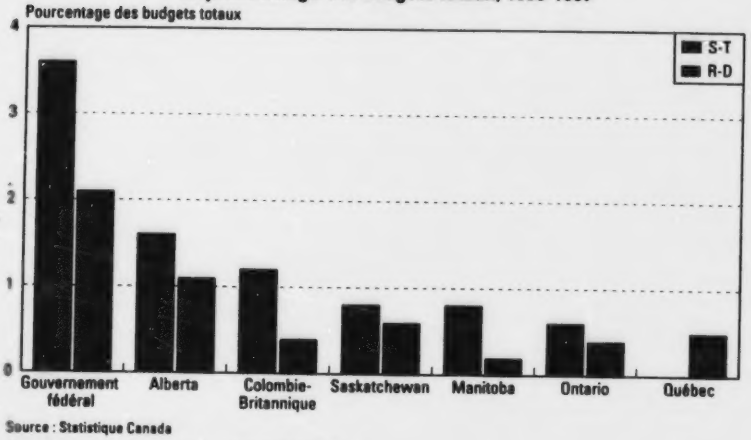
Répartition par groupe d'âge des fonctionnaires fédéraux de groupes choisis, au 31 mars 1991 et au 31 mars 1999



Source : Commission de la fonction publique

13

Dépenses fédérales et provinciales en S-T et en R-D, en pourcentage des budgets totaux, 1996-1997

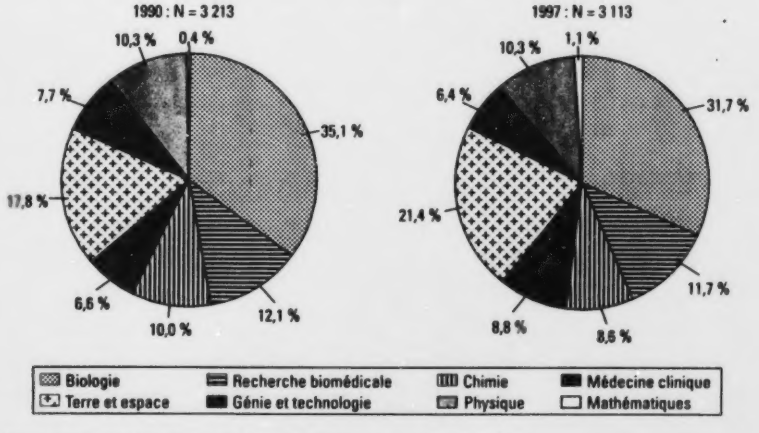


Source : Statistique Canada

Nota : Aucune donnée pour les provinces de l'Atlantique.

14

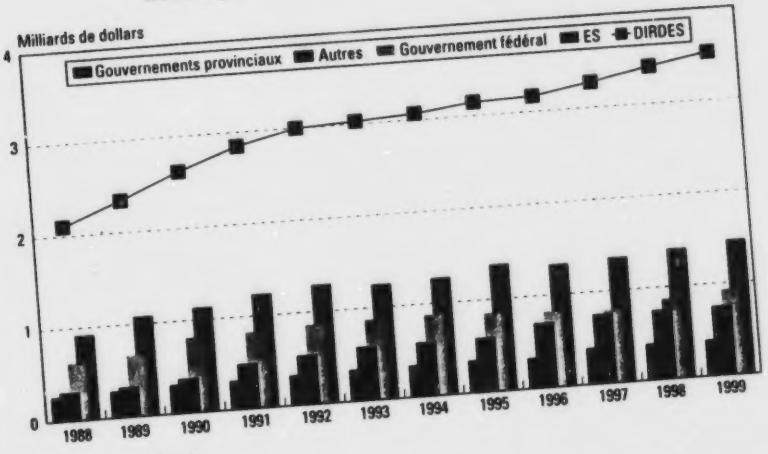
Publications fédérales en S-T, par domaine de recherche, 1990 et 1997



Source : Observatoire des sciences et des technologies

15

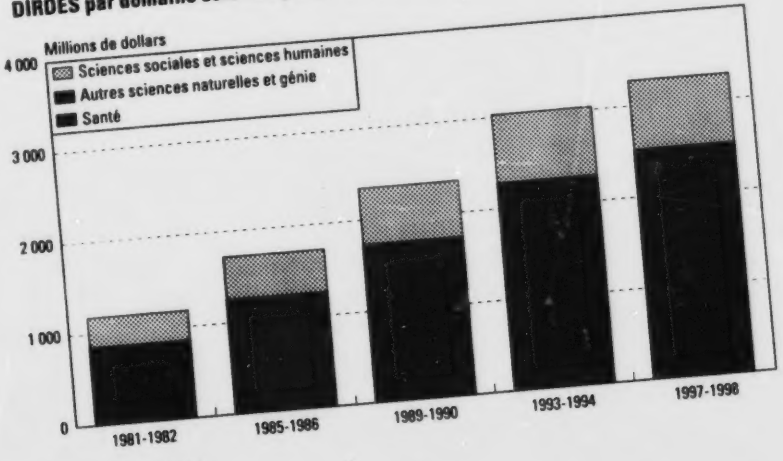
DIRDES par source de financement, de 1988 à 1999



Source : Statistique Canada

16

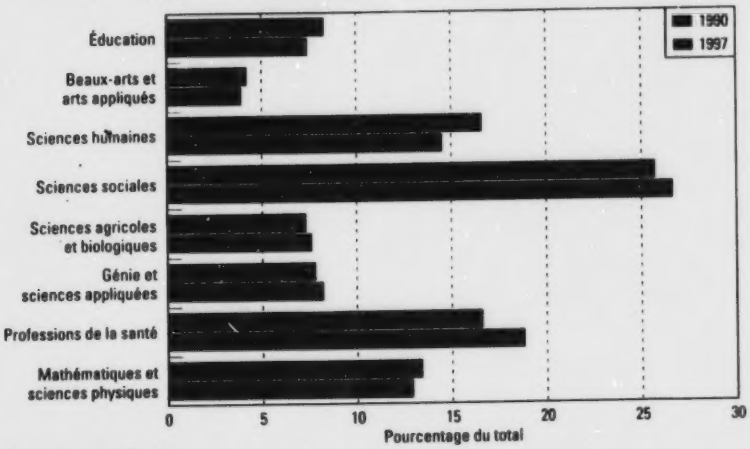
DIRDES par domaine scientifique pour divers exercices, de 1981-1982 à 1997-1998



Source : Statistique Canada

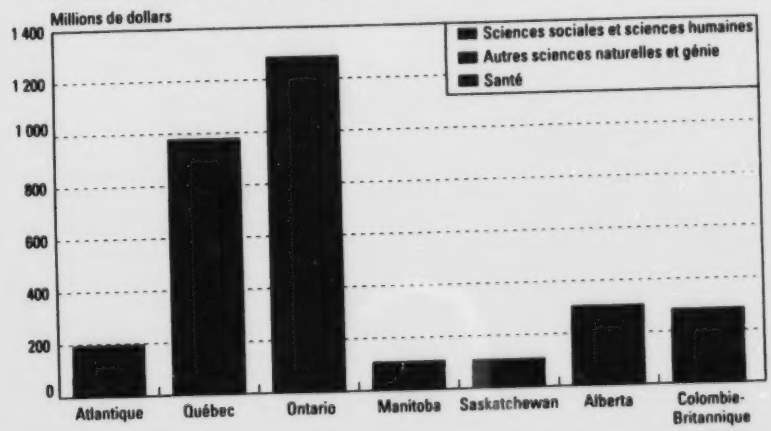
17

Membres à temps plein du corps enseignant, par discipline scientifique, 1990 et 1997



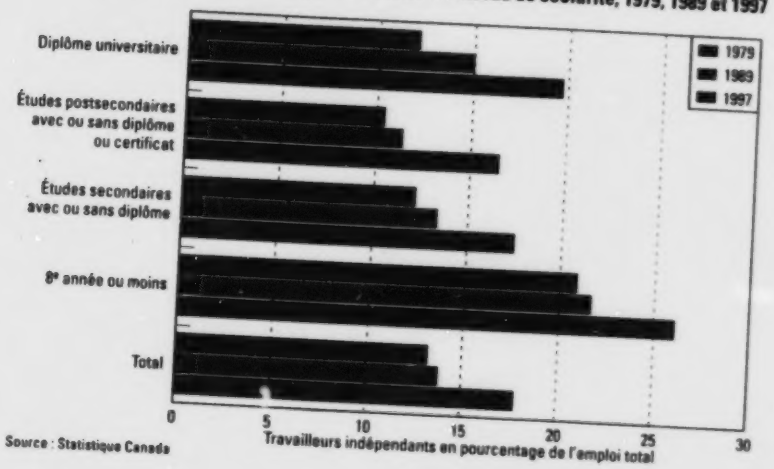
Source : Statistique Canada

DIRDES par province ou par région et par discipline scientifique, 1997-1998



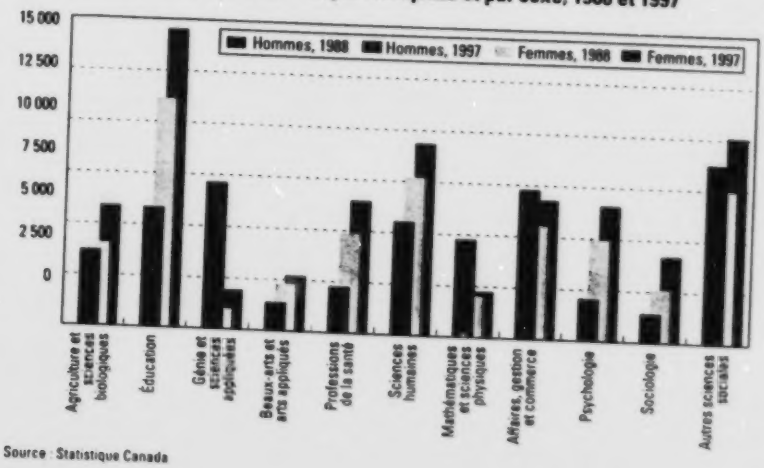
Source : Statistique Canada

Pourcentage de travailleurs indépendants selon le niveau de scolarité, 1979, 1989 et 1997



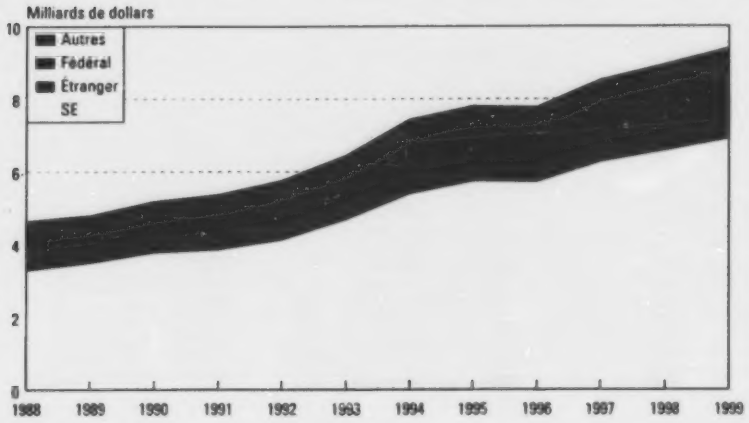
Source : Statistique Canada

Premier diplôme obtenu, par discipline et par sexe, 1988 et 1997



Source : Statistique Canada

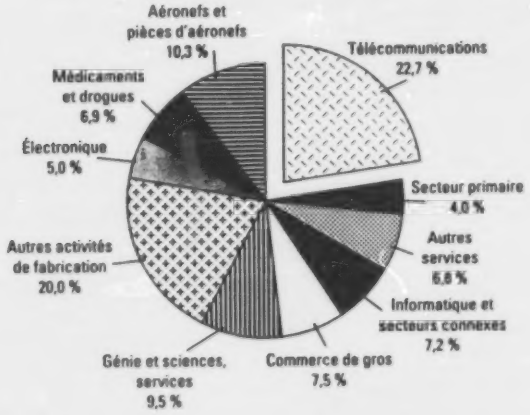
DIRDE par source de financement, de 1988 à 1999



Source : Statistique Canada

22

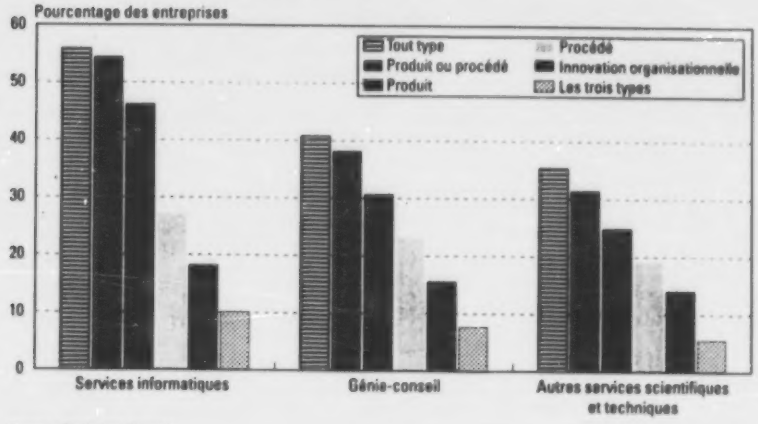
Total des dépenses intra-muros en R-D par secteur d'activité, 1999



Source : Statistique Canada

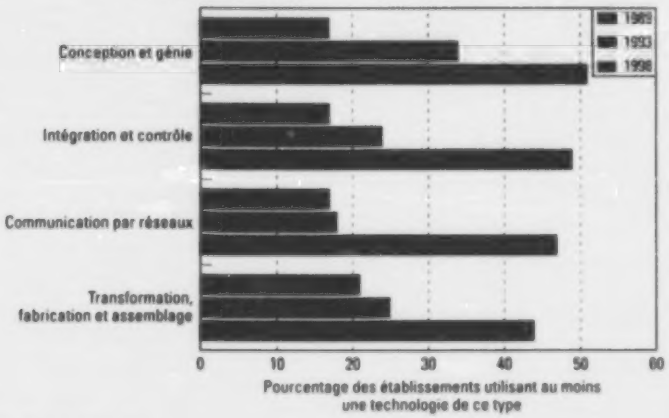
23

Pourcentage d'innovation dans divers types de services aux entreprises, par type d'innovation, de 1994 à 1996



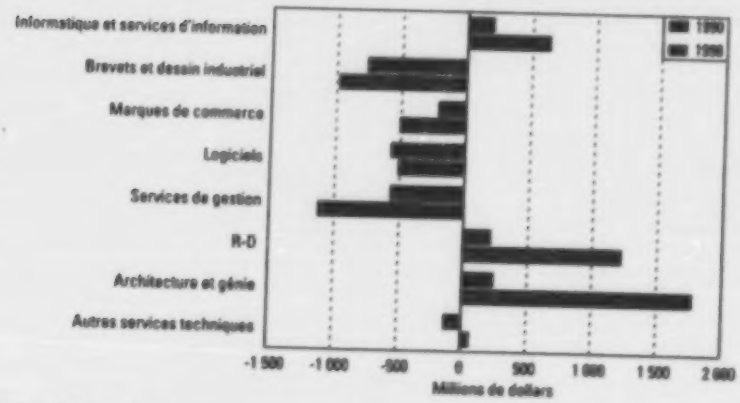
Source : Statistique Canada

Utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication, selon le type de technologie, 1989, 1993 et 1998



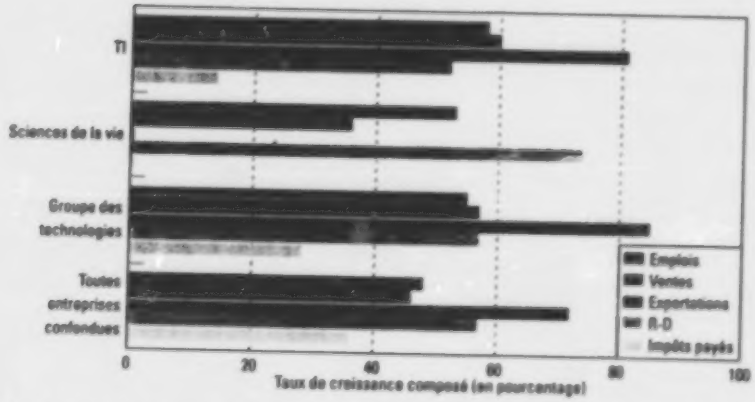
Source : Statistique Canada

Balance commerciale de divers services fondés sur le savoir, 1990 et 1998



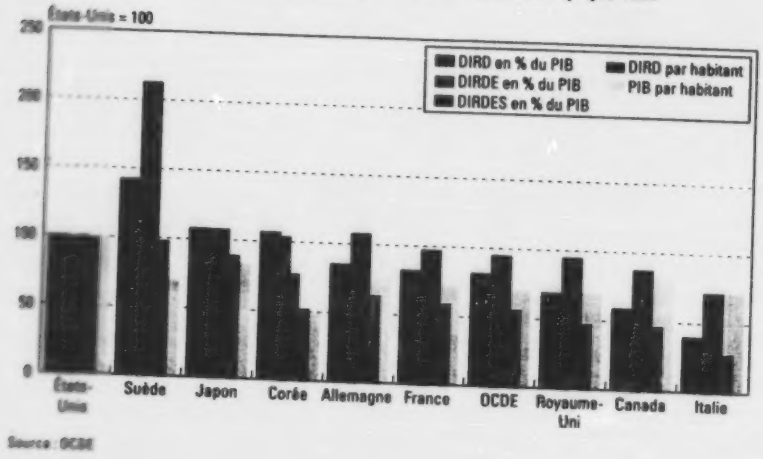
Source : Statistique Canada

Rendement économique des entreprises ayant obtenu leur premier financement à risque de 1994 à 1998



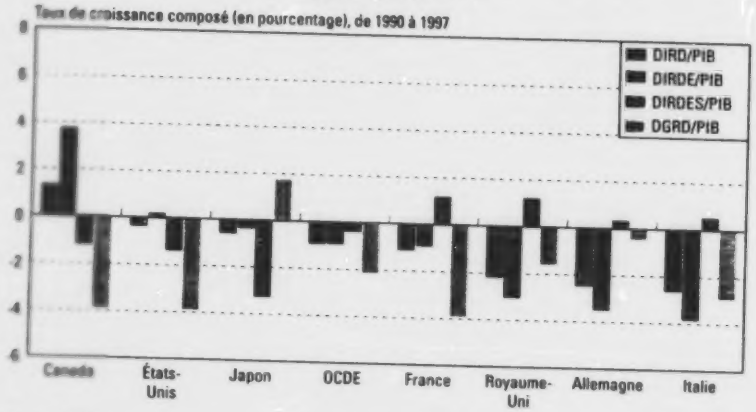
Source : Banque de développement du Canada

Indicateurs des dépenses en R-D dans différents pays, 1997



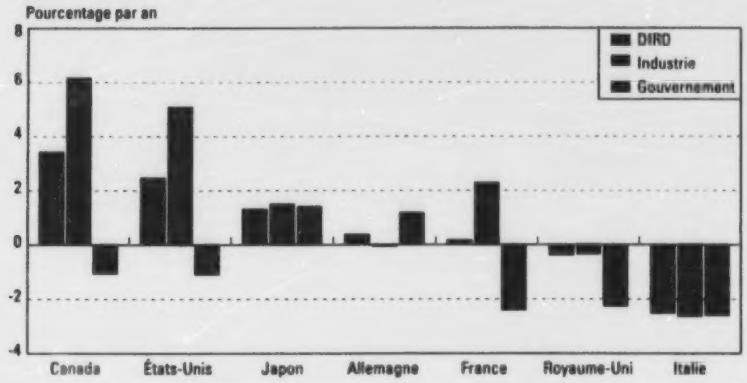
Source : OCDE

Changement annuel moyen des DIRD, DIRDE, DIRDES et DGRD, en pourcentage du PIB



Source : OCDE

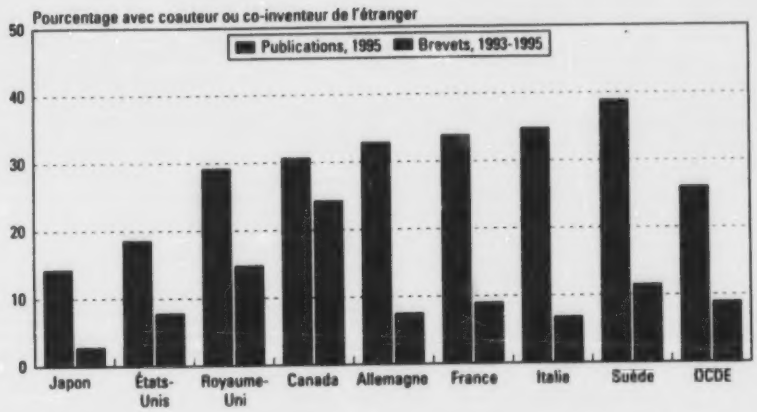
Augmentation annuelle moyenne réelle des DIRD par principale source de financement, de 1990 à 1997



Source : OCDE

30

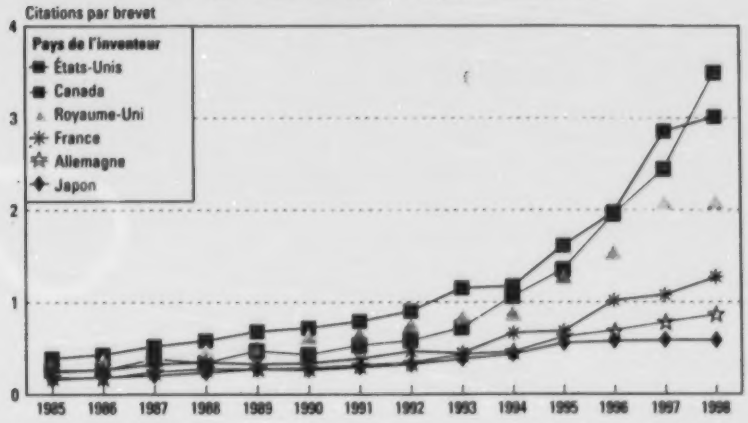
Coopération internationale en S-T



Source : OCDE

31

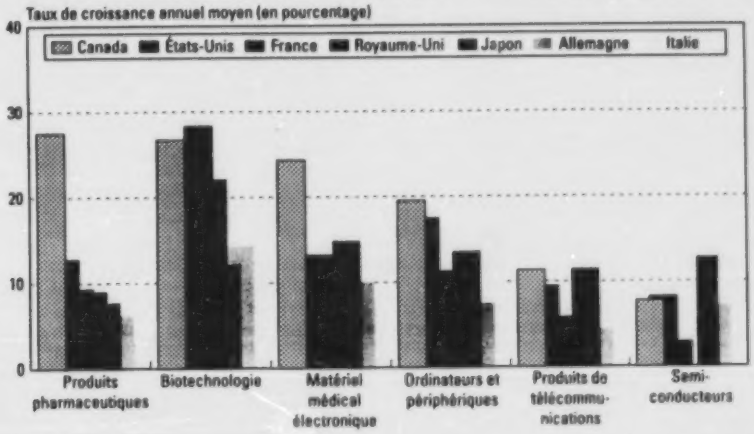
Citations de brevets accordés aux États-Unis dans la documentation scientifique, de 1985 à 1998



Source : CHI Research

32

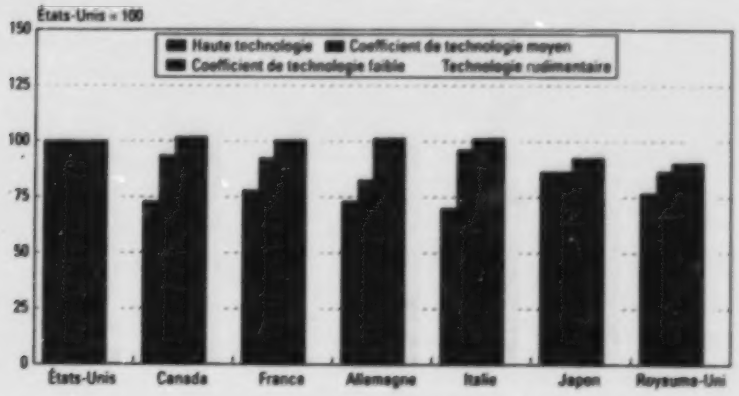
Augmentation du nombre de brevets accordés aux États-Unis pour des inventions de technologie de pointe, selon le pays de l'inventeur, de 1986 à 1998



Source : CHI Research

33

Productivité de la main-d'œuvre dans le secteur de la fabrication, selon le groupe technologique, 1996



Source : OCDE

Bibliographie

Banque de développement du Canada (**http://www.bdc.ca**), *Retombées économiques : un sondage*, 1999.

CHI Research, T-2 Patent Statistics Database, 1980-1998.

Commission de la fonction publique du Canada, communication privée, mai 2000.

Observatoire des sciences et des technologies (**http://www.est.qc.ca**), communication privée.

Organisation de coopération et de développement économiques, *Principaux indicateurs de l'industrie*, novembre 1999.

Organisation de coopération et de développement économiques, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 1999-2.

Organisation de coopération et de développement économiques, *Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999.

Organisation de coopération et de développement économiques, *Statistiques de base de la science et de la technologie*, février 2000.

Organisation mondiale de la propriété intellectuelle, « Statistiques de propriété intellectuelle (partie 1 : Brevets, modèles d'utilité) », diverses années.

Statistique Canada, *Activités scientifiques et technologiques des administrations provinciales, 1990-1991 à 1998-1999*, document de travail 88F0006XIB-99007.

Statistique Canada, *Croissance de l'utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la fabrication durant les années 90*, par John Baldwin, Ed Rama et David Sabourin, Direction des études analytiques, document de recherche nº 105.

Statistique Canada, « Dépenses de l'administration fédérale au titre des activités scientifiques, 1999-2000 », *Statistique des sciences*, nº de catalogue 88-001-XIB, vol. 23, nº 5, octobre 1999.

Statistique Canada, *L'éducation au Canada*, 1998 et autres années, nº de catalogue 81-229-XPB.

Statistique Canada, *Estimations des dépenses au titre de la recherche et du développement dans le secteur de l'enseignement supérieur, 1997-1998*, document de travail 88F0006XIB99009.

Statistique Canada, *Estimations des dépenses canadiennes au titre de la recherche et du développement (DIRD) Canada, 1988 à 1999, et selon la province, 1988 à 1997*, document de travail 88F006XIB99008.

Statistique Canada, « Estimations des dépenses totales au titre de la recherche et du développement dans le secteur de la santé au Canada, 1970 à 1998 », *Statistique des sciences*, nº de catalogue 88-001-XIB, vol. 23, nº 4, juillet 1999.

Statistique Canada, *Innovation Rates in Selected Business Services by Type of Innovation*, Daood Hamdani, communication privée.

Statistique Canada, « Personnel de l'administration fédérale affecté aux activités scientifiques et technologiques (S-T), 1990-1991 à 1999-2000 », *Statistique des sciences*, nº de catalogue 88-001-XIB, vol. 24, nº 1, mars 2000.

Statistique Canada, « Recherche et développement industriels de 1995 à 1999 », *Statistique des sciences*, nº de catalogue 88-001-XIB, vol. 23, nº 9, décembre 1999.

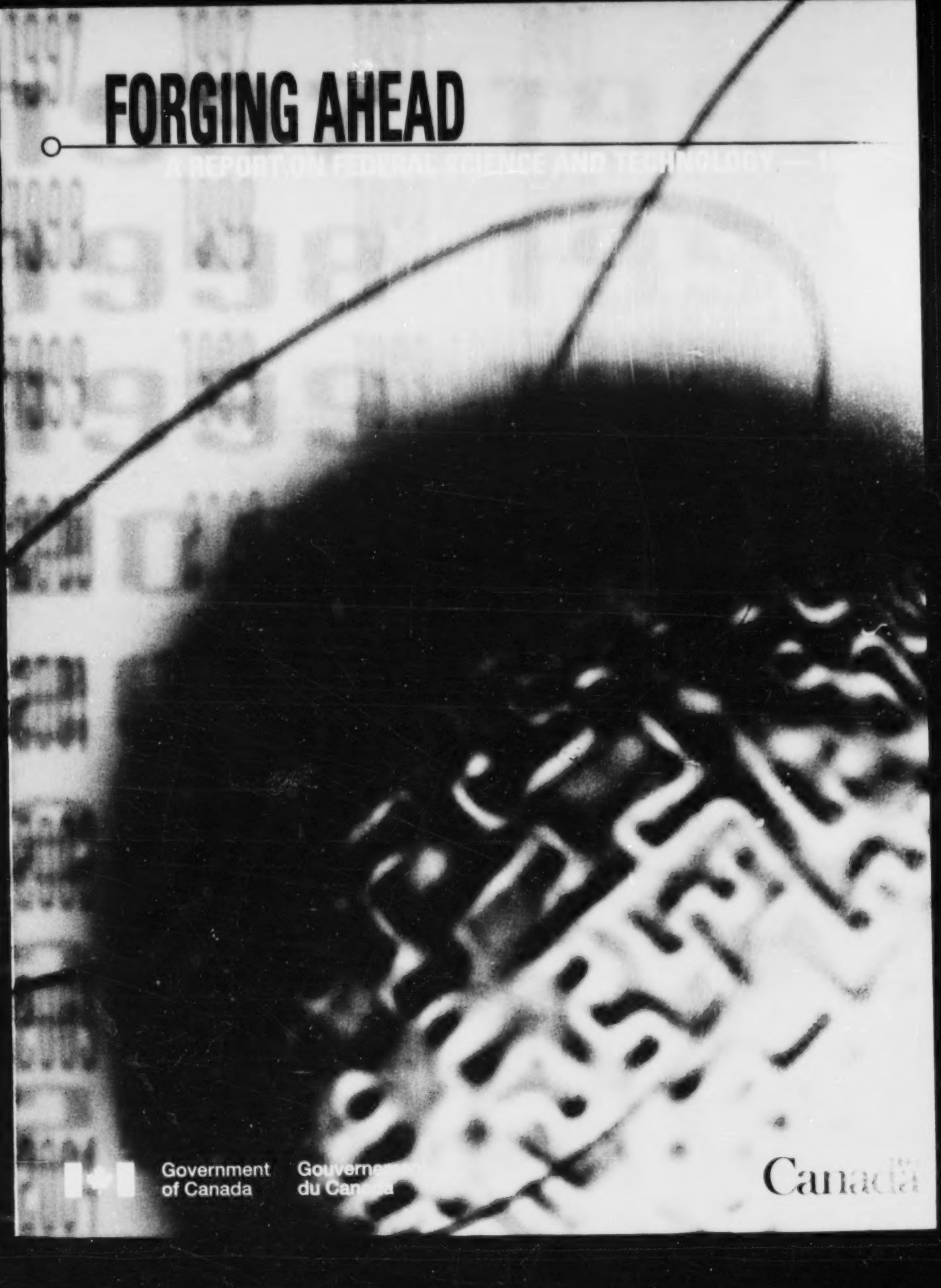
Statistique Canada, *Transactions internationales de services du Canada, 1998*, nº de catalogue 67-203-XPB, juillet 1999.

Statistique Canada, « Le travail indépendant au Canada et aux États-Unis », *L'emploi et le revenu en perspective*, nº de catalogue 75-001-XPF, vol. 11, nº 3, automne 1999.

United States Patent and Trademark Office (**http://www.uspto.gov**).

FORGING AHEAD

A REPORT ON FEDERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY — 1



Government of Canada

Gouvernement du Canada

Canada

FORGING AHEAD

A REPORT ON FEDERAL SCIENCE AND TECHNOLOGY — 1999

This publication is also available electronically on the World Wide Web at the following address: **http://strategis.gc.ca/S-Tinfo**

This publication can be made available in alternative formats upon request. Contact the Information Distribution Centre at the numbers listed below.

For additional copies of this publication, please contact:

Information Distribution Centre
Communications Branch
Industry Canada
Room 205D, West Tower
235 Queen Street
Ottawa ON K1A 0H5

Tel.: (613) 947-7466
Fax: (613) 954-6436
E-mail: **publications@ic.gc.ca**

Permission to Reproduce. Except as otherwise specifically noted, the information in this publication may be reproduced, in part or in whole and by any means, without charge or further permission from Industry Canada, provided that due diligence is exercised in ensuring the accuracy of the information reproduced; that Industry Canada is identified as the source institution; and that the reproduction is not represented as an official version of the information reproduced, nor as having been made in affiliation with, or with the endorsement of, Industry Canada.

For permission to reproduce the information in this publication for commercial redistribution, please e-mail: **copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca**

Cat. No. C2-425/2000
ISBN 0-662-65191-X
53174B

30% recycled material

Contents

Message from the Minister of Industry 1

Message from the Secretary of State (Science, Research and Development) 3

Guide to Acronyms and Abbreviations 4

1.0 Introduction 5
- 1.1 The Federal Context 5
- 1.2 The Role of Government in S&T 6
  - 1.2.1 Facilitating Research 6
    - 1.2.1.1 Universities 6
    - 1.2.1.2 Private Sector 7
  - 1.2.2 Performing Research 8
- 1.3 Emerging S&T Challenges 9
- 1.4 The 1999 Report on Federal S&T 10

2.0 Horizontal Advice to the Decision-Making Process: The Government's Expert S&T Committees 11
- 2.1 Advisory Council on Science and Technology 11
  - 2.1.1 Expert Panel on the Commercialization of University Research 11
  - 2.1.2 Expert Panel on Skills 12
- 2.2 Council of Science and Technology Advisors 12
  - 2.2.1 Science Advice 13
  - 2.2.2 Roles and Capacity for Federal S&T 13

3.0 Horizontal Issues: Working in Partnership 15
- 3.1 Global Climate Change 15
  - 3.1.1 Introduction 15
  - 3.1.2 Federal/National Approaches 16
    - 3.1.2.1 National Implementation Strategy 17
    - 3.1.2.2 Climate Change Action Fund 17
    - 3.1.2.3 Other Mechanisms 18
  - 3.1.3 International Approaches 19
  - 3.1.4 Achievements Since Kyoto 20
  - 3.1.5 Future Challenges 21
- 3.2 Federal Support for Industrial R&D 22
  - 3.2.1 Introduction 22
  - 3.2.2 Risk-Sharing Mechanisms 23
    - 3.2.2.1 Partnerships with Federal Labs 23
    - 3.2.2.2 Industrial R&D Support Programs 26
  - 3.2.3 Regional Development/Clusters 27

3.2.4 Fiscal Frameworks: Provision of a World-Class R&D Tax Credit Program 28
3.2.5 Development, Retention and Attraction of Highly Qualified and Skilled Personnel 28
3.2.6 Conclusion 29

4.0 Emerging S&T Challenges for the Federal Government 30
4.1 Renewal and Retention of Scientific and Technical Competence in the Federal Government 30
4.2 Globalization of Research and Canada's Involvement in International S&T Activities 31
4.3 Information Infrastructure Protection 31
4.4 Managing Ecosystems for Ecological Integrity 32
4.5 Maximizing the Use of Government Information — Provide Free or for a Fee? 34
4.6 Systematics Research and Bio-informatics 34
4.7 Bio-terrorism 35
4.8 Application of the Precautionary Principle in Public Policy 36

5.0 Federal Investments in S&T: Statistical Indicators 38
5.1 Highlights 38
5.2 Federal S&T Activities 39
5.3 National R&D 40
5.4 International Context 42
5.5 Knowledge Production 42
5.6 Conclusion 43
5.7 A Note on Measurability and Outcomes 43

6.0 Conclusion 44

Annexes — Highlights of Departmental and Agency Performance 45

List of Figures

Figure 1: Proportion of Federal Expenditures Allocated to S&T 38

Figure 2: Federal Expenditures on S&T 39

Figure 3: Federal Personnel in S&T 40

Figure 4: Sources of GERD, 1990 and 1999 41

Figure 5: Performance of R&D (GERD), 1990 and 1999 41

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Message from the Minister of Industry

THE final decade of the second millennium has been a time of significant change for Canada, and for the federal government. We entered this period in the throes of a major fiscal crisis, which required the Government of Canada to review all of its activities, and to make hard choices on its immediate spending priorities. However, the net result of these restraint measures was the elimination of the federal deficit, giving us the ability to re-invest in areas of long-term priority. The government's plan for sound financial management will allow us to build a more prosperous Canada with sustainable job and wealth creation, leading to an enhanced quality of life for Canadians.

The start of the 1990s also found us at the beginning of the fastest-growing technological revolution ever seen. This iteration of an industrial revolution — the "innovation revolution" — was based largely on advances made in computing and communications technologies. The impacts of these technologies have caused a fundamental change in the nature of the world's economy, and, indeed, in the way that citizens conduct their everyday lives. This innovation revolution led to the realization that, to compete effectively in the global economy, nations must be able to create and harness knowledge to generate jobs, growth and wealth.

The government understands that the innovation-fuelled knowledge-based economy rests on a base of science and technology (S&T), and that the government has a major role to play in fostering Canada's ability to be a major contributor on the world S&T scene. Recognizing that S&T is the engine that drives innovation, and hence economic growth, the government identified S&T as a priority area. In 1996, we released our S&T strategy, *Science and Technology for the New Century*, which gave direction and a framework for the government's future S&T investments.

Tangible proof of our commitment to this strategy, and to our support for the innovation revolution, came initially in the *Canadian Opportunities Strategy*, introduced in the 1998 federal budget, and expanded upon in the 1999 budget. The 2000 budget invests further in innovation, skills and knowledge. Recognizing that harnessing the innovation revolution is a shared responsibility, many of the government's investments seek to foster cooperative linkages and partnerships with other stakeholders in Canada's research enterprise.

With the additional funding provided to the Canada Foundation for Innovation, the government is assisting Canada's universities and teaching hospitals to renew and modernize their research infrastructure. Through partnerships with other players in the Canadian research enterprise, the federal investment in the Foundation, which now totals $2.4 billion, should leverage over $4.75 billion in new investments in research infrastructure.

Many analysts suggest that we are entering the "Age of Biology" and that many of the S&T advances in the near future will be based on the life sciences. The advances that have been made in our understanding of the human genome and of the genetic codes of plants and animals, and the real and potential applications of this knowledge, give credence to the view that biotechnology will significantly affect our lives. Consequently, the 2000 federal budget has made a number of investments to ensure that Canada remains at the forefront of this important field.

Innovation Investments of the 2000 Budget and the Mini-Budget

- *University Research Chairs*
  $900 million over five years to create and support 2000 new research chairs in Canadian universities
- *Canada Foundation for Innovation*
  An additional $800 million for investment in research infrastructure and $500 million for equipment operating costs and international S&T at Canadian universities and research hospitals
- *Genome Canada*
  $160 million to advance the study of genes and biotechnology
- *TRIUMF*
  $200 million over five years for Canada's national subatomic physics research laboratory
- *Biotechnology*
  $90 million over three years for federal departments and agencies that regulate biotechnology products and processes
- *Social Sciences and Humanities Research Council of Canada*
  $10-million increase to the Council's annual budget for research in the social sciences and humanities and $100 million over five years for research into the new economy
- *Scholarships, Fellowships and Bursaries*
  An increase in the tax exemption to students receiving scholarships, fellowships and bursaries, from $500 to $3000
- *Environmental Technologies and Practices*
  $700 million in new initiatives, including:
  - a $100-million Sustainable Development Technology Fund
  - a $60-million Canadian Foundation for Climate and Atmospheric Sciences
  - a $100-million Green Municipal Investment Fund

Message from the Minister of Industry

THE final decade of the second millennium has been a time of significant change for Canada, and for the federal government. We entered this period in the throes of a major fiscal crisis, which required the Government of Canada to review all of its activities, and to make hard choices on its immediate spending priorities. However, the net result of these restraint measures was the elimination of the federal deficit, giving us the ability to re-invest in areas of long-term priority. The government's plan for sound financial management will allow us to build a more prosperous Canada with sustainable job and wealth creation, leading to an enhanced quality of life for Canadians.

The start of the 1990s also found us at the beginning of the fastest-growing technological revolution ever seen. This iteration of an industrial revolution — the "innovation revolution" — was based largely on advances made in computing and communications technologies. The impacts of these technologies have caused a fundamental change in the nature of the world's economy, and, indeed, in the way that citizens conduct their everyday lives. This innovation revolution led to the realization that, to compete effectively in the global economy, nations must be able to create and harness knowledge to generate jobs, growth and wealth.

The government understands that the innovation-fuelled knowledge-based economy rests on a base of science and technology (S&T), and that the government has a major role to play in fostering Canada's ability to be a major contributor on the world S&T scene. Recognizing that S&T is the engine that drives innovation, and hence economic growth, the government identified S&T as a priority area. In 1996, we released our S&T strategy, *Science and Technology for the New Century*, which gave direction and a framework for the government's future S&T investments.

Tangible proof of our commitment to this strategy, and to our support for the innovation revolution, came initially in the *Canadian Opportunities Strategy*, introduced in the 1998 federal budget, and expanded upon in the 1999 budget. The 2000 budget invests further in innovation, skills and knowledge. Recognizing that harnessing the innovation revolution is a shared responsibility, many of the government's investments seek to foster cooperative linkages and partnerships with other stakeholders in Canada's research enterprise.

With the additional funding provided to the Canada Foundation for Innovation, the government is assisting Canada's universities and teaching hospitals to renew and modernize their research infrastructure. Through partnerships with other players in the Canadian research enterprise, the federal investment in the Foundation, which now totals $2.4 billion, should leverage over $4.75 billion in new investments in research infrastructure.

Many analysts suggest that we are entering the "Age of Biology" and that many of the S&T advances in the near future will be based on the life sciences. The advances that have been made in our understanding of the human genome and of the genetic codes of plants and animals, and the real and potential applications of this knowledge, give credence to the view that biotechnology will significantly affect our lives. Consequently, the 2000 federal budget has made a number of investments to ensure that Canada remains at the forefront of this important field.

Innovation Investments of the 2000 Budget and the Mini-Budget

- *University Research Chairs*
  $900 million over five years to create and support 2000 new research chairs in Canadian universities
- *Canada Foundation for Innovation*
  An additional $900 million for investment in research infrastructure and $500 million for equipment operating costs and international S&T at Canadian universities and research hospitals
- *Genome Canada*
  $160 million to advance the study of genes and biotechnology
- *TRIUMF*
  $200 million over five years for Canada's national subatomic physics research laboratory
- *Biotechnology*
  $90 million over three years for federal departments and agencies that regulate biotechnology products and processes
- *Social Sciences and Humanities Research Council of Canada*
  $10-million increase to the Council's annual budget for research in the social sciences and humanities and $100 million over five years for research into the new economy
- *Scholarships, Fellowships and Bursaries*
  An increase in the tax exemption to students receiving scholarships, fellowships and bursaries, from $500 to $3000
- *Environmental Technologies and Practices*
  $700 million in new initiatives, including:
  - a $100-million Sustainable Development Technology Fund
  - a $60-million Canadian Foundation for Climate and Atmospheric Sciences
  - a $100-million Green Municipal Investment Fund

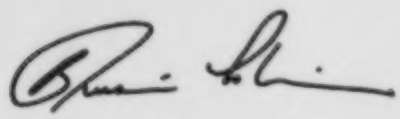
Environmental and sustainable development issues are important to many Canadians. We must ensure that we are able to live in harmony with our surroundings. For this reason, the government has made significant new investments to promote environmental technologies and practices, both to gain new knowledge, and to implement it.

The ability to create and apply new knowledge, to ensure that Canada is able to continue to be a major player in the innovation revolution, depends on having a skilled work force. We must be able to compete with the rest of the world. In 1998, the government created the Canada Millennium Scholarships Foundation; in January 2000, more than 90 000 bursaries were provided to post-secondary students. In the 2000 budget, the government acted to continue this investment in post-secondary training, by increasing the exemptions for income from scholarships, fellowships and bursaries to $3000 from $500, which will have a significant impact on many students pursuing advanced studies.

Within the Government of Canada, federal departments and agencies have built significant momentum in developing a more focussed and better coordinated S&T agenda. They are now able to forge ahead with the flexibility to harness capabilities across government to address issues that affect the health, safety and economic well-being of Canadians.

This third Report on Federal Science and Technology, *Forging Ahead*, provides a number of concrete examples of the collaborations promoted and established by federal departments and agencies to use S&T to address questions of importance to Canadians.

Canada has the capability of being a significant player in the global innovation revolution. In partnership with the other stakeholders in Canada's research enterprise, our collective investments in S&T will ensure that Canada maintains its United Nations ranking as the best country in which to live. Our investments will also ensure that we pass on to our children a better and brighter world.



Brian Tobin
Minister of Industry

Message from the Secretary of State (Science, Research and Development)

THE Government of Canada's vision of the future is one of a society whose economy is competitive, whose population is healthy, whose children are prepared, and that invests in knowledge. Realization of this vision requires us to harness S&T in a collaborative and strategic manner to advance our economic competitiveness and industrial productivity.

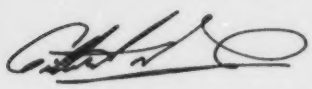
Two of the tools the government is using to achieve this collaboration are the Prime Minister's Advisory Council on Science and Technology (ACST) and the Council of Science and Technology Advisors (CSTA). The ACST provides the Prime Minister with expert, non-partisan advice on national S&T goals and policies and their application to the Canadian economy. The Council reviews the nation's S&T performance, identifies emerging issues and advises on a forward-looking agenda.

The CSTA provides advice to the government on internal, cross-cutting issues related to S&T. As Chair of the CSTA, I am particularly pleased with the Council's role in developing *A Framework for Science and Technology Advice*. This Framework includes the following principles: Early Identification; Inclusiveness; Sound Science and Science Advice; Uncertainty and Risk; Transparency and Openness; and Review. By using these six principles, the Framework will help federal departments and agencies demonstrate, in an open and transparent fashion, that key decisions have been informed by science advice.

Details of the activities undertaken to date by both of these advisory bodies are provided in this report.

This third Report on Federal Science and Technology also provides detailed descriptions of the horizontal initiatives undertaken by federal departments and agencies to address two major issues of concern to Canadians: global climate change, and the continued ability of Canadian companies to undertake research and development. In addition, a number of S&T issues of current and future concern are identified, resolutions to which will require collaborative efforts on the part of government departments and agencies and their non-federal partners.

I firmly believe that the federal government's S&T infrastructure and its research capabilities have a critical role to play in the national innovation system. Canada is more than a land of vast and natural beauty, with an abundance of natural resources. It is also a land of virtually limitless resources of knowledge and skills. Capitalizing on all of these advantages will ensure the continued economic success of Canada, and the well-being of our citizens.



Gilbert Normand
Secretary of State (Science, Research and Development)

Guide to Acronyms and Abbreviations

THE following acronyms and abbreviations are used throughout this report:

AAFC	Agriculture and Agri-Food Canada
ACST	Advisory Council on Science and Technology
AECL	Atomic Energy of Canada Limited
CCRA	Canada Customs and Revenue Agency (formerly Revenue Canada)
CFI	Canada Foundation for Innovation
CFIA	Canadian Food Inspection Agency
CIDA	Canadian International Development Agency
CIHR	Canadian Institutes of Health Research
CRC	Communications Research Centre Canada
CSA	Canadian Space Agency
CSTA	Council of Science and Technology Advisors
DFAIT	Department of Foreign Affairs and International Trade
DFO	Fisheries and Oceans Canada
DND	Department of National Defence
HRDC	Human Resources Development Canada
IDRC	International Development Research Centre
IRAP	Industrial Research Assistance Program
MRC	Medical Research Council of Canada
NCE	Networks of Centres of Excellence
NRC	National Research Council Canada
NRCan	Natural Resources Canada
NSERC	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SSHRC	Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
TPC	Technology Partnerships Canada

Several abbreviations also appear regularly throughout the text:

5NR MOU	Memorandum of Understanding on S&T for Sustainable Development
GDP	gross domestic product
GERD	gross expenditures on research and development
R&D	research and development
RSAs	related scientific activities
S&T	science and technology
SMEs	small and medium-sized enterprises

1.0 Introduction

1.1 The Federal Context

IT is well recognized that the federal government's investments in science and technology (S&T) have been and will continue to be a critical factor in securing the economic and social well-being of Canadians.

However, the fiscal crisis that faced the nation in the early 1990s required the government to undertake a wide-ranging review of its spending priorities, including those in S&T. One consequence of this review was the release in March 1996 of *Science and Technology for the New Century: A Federal Strategy*, which stated the government's commitment to S&T activities in support of the goals of improved quality of life, the advancement of knowledge, and sustainable economic growth and job creation. It also outlined the ways in which future federal S&T activities and investments would be oriented, to continue to ensure benefits for Canadians. The strategy's framework helps to enhance these benefits through increased cooperation and collaboration among federal departments and agencies on cross-cutting challenges.

The fiscal measures undertaken by the government since 1994 have resulted in the elimination of the federal deficit and have brought the nation's finances into order. This has allowed the government to make strategic new investments, for example, in innovation, thereby re-affirming its support of S&T as a vehicle for achieving economic and social goals and sustaining Canada's future.

The re-affirmation of the government's commitment to S&T and innovation, demonstrated in recent federal budgets as well as in the October 1999 Speech from the Throne, is a direct expression of the government's recognition that a nation's competitiveness in the new global economy is driven by its ability to create and utilize knowledge. The shift to a global, knowledge-based economy has created considerable pressure on the government to adapt to new roles and new ways of doing business. These adaptations will ensure that the government's investments, and the regulatory and other frameworks necessary for sustainable economic growth, are appropriate for meeting the challenges and opportunities of the new economic environment. They will also assure the continued social well-being and security of Canadians. Science and technology have a pivotal place in this changing environment.

The number of issues that fall within the domain of government and that require scientific input is expanding. Moreover, these issues could be said to be becoming increasingly horizontal in nature, as their resolution requires the active participation of a variety of departments and agencies. In addition, the pace of change in the knowledge-based economy continues to accelerate, and the implications of this change continue to broaden. Therefore, in order to provide the quality information needed to address many of the social, economic and political issues facing government, federal departments and agencies must be increasingly flexible and adaptable in their roles as both performers and facilitators of S&T.

Consequently, research must continue to become an increasingly collaborative activity among all players in the research enterprise, both domestic and international. Science and technology play a significant role in enhancing our understanding of the

world around us, and add value to the goods and services produced and used by Canadians. Through strategic investments in S&T and innovation, the government ensures Canada's ability to maintain our economic and social positions in the world in the new millennium.

1.2 The Role of Government in S&T

The Canadian innovation system — a term used to describe both our S&T institutions and the various linkages among them — creates, disseminates, and exploits the knowledge needed to fuel a progressive society and economy. To function effectively, this system depends on the presence of complementary strengths in three key sectors: the private sector, universities and governments. These sectors each fulfil a number of roles and, through cooperation and collaboration, ensure that our economic and social systems perform well, are able to keep pace with both domestic and international developments in S&T, and that the government is able to meet the expectations of Canadian citizens.

The government has a clearly identified dual role of performer and facilitator of research. It fulfils these roles both by performing research, using intramural capabilities and facilities, and by funding extramural research and fostering partnerships among the various research-performing sectors.

1.2.1 Facilitating Research

In its role as facilitator of research, i.e., funding research performed by others and fostering partnerships, government targets its programs primarily toward two sectors of the research enterprise: universities and the private sector.

1.2.1.1 Universities

Since World War II, the federal government has been the major supporter of university research. In assuming this role, the federal government has a symbiotic relationship with the provinces and territories: the federal government provides funding for the direct costs of research, and the provinces and territories provide the basic physical infrastructure and operating costs for universities and teaching hospitals across the country. This federal-provincial-territorial relationship ensures that Canadian universities have the facilities and funds necessary to conduct world-class research and are able to train the highly skilled people necessary for the knowledge-based economy.

Direct government support for university research and research training is provided predominantly through the three federal granting councils: the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), the Medical Research Council of Canada (MRC), and the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC). These agencies collectively provide peer-reviewed funding for more than 17 000 researchers across the country, in fields as disparate as particle physics, behavioural psychology, oceanography, economics, molecular biology, medical ethics and cancer research. These investments support pure and applied research to enhance our understanding of the physical, biological and social worlds of which we are a part, by extending the boundaries of knowledge. Researchers are increasingly finding new applications for the results of their research, and are commercializing and disseminating their results for the benefit of Canadians. These investments also support the training

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

New Directions in Health Research: The Canadian Institutes of Health Research

A National Task Force on Health Research reported in 1998 that, despite the excellent health research work being carried out, there was significant room for improvement. For example, the Task Force pointed to underfunding, fragmentation of effort and lack of coordination. The Task Force recommended the establishment of the Canadian Institutes of Health Research (CIHR), a system of institutes without walls. In the February 1999 budget, the federal government committed to launch the CIHR, and to almost double the resources it spends on health research over a three-year period, to nearly $500 million by 2001–02.

The legislation to create the CIHR was introduced in Parliament on November 4, 1999. The CIHR will be a modern and uniquely Canadian approach to health research and will replace the Medical Research Council of Canada. The CIHR's objective will be "to excel, according to international standards of scientific excellence, in the creation of new knowledge and its translation into improved health for Canadians, more effective health services and products, and a strengthened Canadian health care system."

The CIHR is about excellence and integration across disciplines, sectors and regions. It is concerned with:

- setting priorities;
- fostering the discussion of ethical issues and the application of ethical principles to health research;
- addressing emerging and re-emerging health threats and challenges;
- promoting the dissemination of knowledge;
- encouraging innovation; and
- building capacity.

The CIHR will bring together researchers in all areas of health research: biomedical research, applied clinical research, research into health services and systems, research into the societal and cultural determinants of health, environmental influences, and other research, as required. It will link health researchers in academia, the private and voluntary sectors, and government. It will also foster connections with international networks of research excellence.

The CIHR will be charting a new course for health research in Canada. As stated by Health Minister Allan Rock, "The CIHR is going to set a world standard."

of the brightest young minds in our country — our leaders of the future — by imparting important skills and expertise that can be applied in all sectors of our economy.

While the primary focus of most university researchers is to advance knowledge through basic research, many are working in collaboration with government, private sector and international partners on research questions of strategic interest. The government assists in fostering these efforts through specific programs instituted by the granting councils to support university-industry and university-community partnerships, and through inter-council programs such as the Networks of Centres of Excellence. In addition, through funding made available through the Canada Foundation for Innovation (CFI), the government has enabled universities and research hospitals to seek new types of partnerships with the provinces and the private and voluntary sectors to renew and upgrade their critical research equipment and other research infrastructure.

The federal government has demonstrated its belief in the value of, and commitment to, world-class university research in each of the federal budgets since 1997, by increasing funding for the granting councils, establishing the CFI, and by creating the Canadian Institutes of Health Research (CIHR).

With the creation of the CFI and the CIHR, the federal government has also demonstrated that it is prepared to examine new ways in which to bring about multi-stakeholder partnerships in leading-edge research. Most recently, the government recognized the need to re-examine the mechanisms that support research of importance to the health of Canadians, and so approved the establishment of the CIHR. This innovative new funding vehicle will, for the first time, provide a means for researchers in all areas of health-related research to collaborate in a series of virtual research institutes. The CIHR will also represent a means of translating new knowledge into improved health for Canadians, more effective health services and products, and a strengthened Canadian health care system.

1.2.1.2 Private Sector

The participation of the private sector is essential to sustain and enhance Canada's innovation system, and the government participates in a variety of collaborative and partnering arrangements with the private sector. While some of these activities are directed toward the objectives of the particular firm, many are undertaken to further government objectives. For instance, working with the private sector not only helps the government to deliver programs, but also helps to maintain an industrial base that is internationally competitive through technology transfer. This in turn provides the government with access to a broad range of new technologies.

In terms of maintaining and enhancing the international competitiveness of our industrial base, the government has recognized the high level of risk involved in leading-edge industrial research and development (R&D). Consequently, it has established a number of partnership programs through which the risks of developing new products and services are shared. Through these risk-sharing initiatives, the government ensures that Canadian industry, particularly in the small and medium-sized enterprise (SME) sector, is able to undertake the R&D necessary to become and remain competitive in the global, knowledge-based economy. The following are examples of such programs:

- Technology Partnerships Canada (TPC)
- Industrial Research Assistance Program (IRAP)

New Directions in Health Research: The Canadian Institutes of Health Research

A National Task Force on Health Research reported in 1998 that, despite the excellent health research work being carried out, there was significant room for improvement. For example, the Task Force pointed to underfunding, fragmentation of effort and lack of coordination. The Task Force recommended the establishment of the Canadian Institutes of Health Research (CIHR), a system of institutes without walls. In the February 1999 budget, the federal government committed to launch the CIHR, and to almost double the resources it spends on health research over a three-year period, to nearly $500 million by 2001–02.

The legislation to create the CIHR was introduced in Parliament on November 4, 1999. The CIHR will be a modern and uniquely Canadian approach to health research and will replace the Medical Research Council of Canada. The CIHR's objective will be "to excel, according to international standards of scientific excellence, in the creation of new knowledge and its translation into improved health for Canadians, more effective health services and products, and a strengthened Canadian health care system."

The CIHR is about excellence and integration across disciplines, sectors and regions. It is concerned with:

- setting priorities;
- fostering the discussion of ethical issues and the application of ethical principles to health research;
- addressing emerging and re-emerging health threats and challenges;
- promoting the dissemination of knowledge;
- encouraging innovation; and
- building capacity.

The CIHR will bring together researchers in all areas of health research: biomedical research, applied clinical research, research into health services and systems, research into the societal and cultural determinants of health, environmental influences, and other research, as required. It will link health researchers in academia, the private and voluntary sectors, and government. It will also foster connections with international networks of research excellence.

The CIHR will be charting a new course for health research in Canada. As stated by Health Minister Allan Rock, "The CIHR is going to set a world standard."

of the brightest young minds in our country — our leaders of the future — by imparting important skills and expertise that can be applied in all sectors of our economy.

While the primary focus of most university researchers is to advance knowledge through basic research, many are working in collaboration with government, private sector and international partners on research questions of strategic interest. The government assists in fostering these efforts through specific programs instituted by the granting councils to support university-industry and university-community partnerships, and through inter-council programs such as the Networks of Centres of Excellence. In addition, through funding made available through the Canada Foundation for Innovation (CFI), the government has enabled universities and research hospitals to seek new types of partnerships with the provinces and the private and voluntary sectors to renew and upgrade their critical research equipment and other research infrastructure.

The federal government has demonstrated its belief in the value of, and commitment to, world-class university research in each of the federal budgets since 1997, by increasing funding for the granting councils, establishing the CFI, and by creating the Canadian Institutes of Health Research (CIHR).

With the creation of the CFI and the CIHR, the federal government has also demonstrated that it is prepared to examine new ways in which to bring about multi-stakeholder partnerships in leading-edge research. Most recently, the government recognized the need to re-examine the mechanisms that support research of importance to the health of Canadians, and so approved the establishment of the CIHR. This innovative new funding vehicle will, for the first time, provide a means for researchers in all areas of health-related research to collaborate in a series of virtual research institutes. The CIHR will also represent a means of translating new knowledge into improved health for Canadians, more effective health services and products, and a strengthened Canadian health care system.

1.2.1.2 Private Sector

The participation of the private sector is essential to sustain and enhance Canada's innovation system, and the government participates in a variety of collaborative and partnering arrangements with the private sector. While some of these activities are directed toward the objectives of the particular firm, many are undertaken to further government objectives. For instance, working with the private sector not only helps the government to deliver programs, but also helps to maintain an industrial base that is internationally competitive through technology transfer. This in turn provides the government with access to a broad range of new technologies.

In terms of maintaining and enhancing the international competitiveness of our industrial base, the government has recognized the high level of risk involved in leading-edge industrial research and development (R&D). Consequently, it has established a number of partnership programs through which the risks of developing new products and services are shared. Through these risk-sharing initiatives, the government ensures that Canadian industry, particularly in the small and medium-sized enterprise (SME) sector, is able to undertake the R&D necessary to become and remain competitive in the global, knowledge-based economy. The following are examples of such programs:

- Technology Partnerships Canada (TPC)
- Industrial Research Assistance Program (IRAP)

- Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education (CANARIE)
- Agri-Food R&D Matching Investment Initiative
- Defence Industrial Research Program
- Industry Energy Research and Development program
- Technology Early Action Measures (TEAM).

In addition, the federal government provides assistance to SMEs via programs that assist companies in hiring recent college and university graduates whose skills can help to develop a company's technology. Through programs such as these, the government provides opportunities for new graduates to gain work experience while providing access for SMEs to the latest developments in technology.

Further information on these and the other assistance programs for S&T research, which are offered by 15 government departments and agencies, can be found on Industry Canada's *Strategis* Web site **(http://strategis.gc.ca/SSG/te00954e.html)**, and in the Industry Canada publication *Your Guide to Government of Canada Services and Support for Small Business*, which can also be found on the *Strategis* Web site **(http://strategis.gc.ca/SSG/mi02983e.html)**.

The government also stimulates industrial R&D activities through other mechanisms, such as contracting out and procurement, which are important to supporting innovation in the private sector, but are often unrecognized in this role. Funding programs such as those described previously allow companies to pursue corporate objectives. Contracting out and procurement are directed primarily toward government objectives. In both cases, real synergies occur when government objectives can be pursued by the private sector, leading to the enhancement of private sector technical capabilities, and to opportunities for Canadian companies to showcase technical capabilities and new products and services in the global marketplace.

Research and Development (R&D) — Work performed to increase or enhance knowledge in order to create or improve applications of S&T.

Related Scientific Activities (RSAs) — Activities to reinforce the findings of R&D by disseminating and applying S&T knowledge. Data collection, testing, scientific and technical information services, and museum services are examples of RSAs.

1.2.2 Performing Research

The government plays an important role in the national S&T enterprise by undertaking R&D and related scientific activities (RSAs), utilizing its in-house capabilities. The government chooses to perform certain S&T activities in-house. As stated in *Building Excellence in Science and Technology (BEST): The Federal Roles in Performing Science and Technology*, "...the rationale for performing S&T within government needs to be based on a demonstration that the work is relevant to specific needs of government, that it can be done more effectively and/or efficiently in government facilities than it could be done elsewhere, and that, if the government did not do it, it would either not get done, or else would be done in a manner or a time frame that is not suitable for responding to the needs of the government." Furthermore, "the federal government needs to have a degree of scientific and/or technological capacity in order to exercise the option of outsourcing the research."

Research undertaken by federal S&T groups has a vast range of applications. The following are some examples:

- Support for Canadian industrial growth in the identification and development of marketable products, for example, in the areas of advanced manufacturing and aerospace.

Natural Resources Canada's Forest Fire Monitoring, Mapping and Modelling Program

The main objectives of this project of Natural Resources Canada (NRCan) are to monitor, map and model forest fires across Canada on a near real-time basis, using novel satellite remote sensing technologies developed under the project. The project began in 1998 as part of NRCan's EnviroNet program, and received a 1999 Head of the Public Service Award. In 1999, the project won two national awards: The Agatha Bystram Award and a Technology in Government Medal.

- Support for decision making, policy development and regulation, which includes stock assessments, fisheries biology needed to manage fish stocks and responses to the effects of global warming.
- The development and management of standards such as contributions to the resolution of disputes with the European Union on the pinewood nematode in Canadian softwood lumber shipments. These contributions depend on the development of nationally and internationally recognized standards that result from federally performed research.
- Support for public health, safety, environmental and defence needs. For example, the federal capacity for independent research into food quality allows the government to ensure the health and safety of Canadians.
- Enabling economic and social development such as research into health service delivery or sustainable farming practices.

Thus, in order to fulfil the mandates entrusted to it by Canadians and deliver on its priorities, the federal government has and will continue to have a critical role in performing core S&T activities and undertaking R&D for maximum public benefit.

1.3 Emerging S&T Challenges

An important role of government is to look beyond today's challenges and to identify future issues that may have an impact on the government's goals of sustainable economic growth and job creation, and improved quality of life for Canadians. As federal departments and agencies look forward, they identify issues that could have a negative impact on the government's ability to achieve its goals. They must also decide if there is a need for government intervention to address the future — or "emerging" — challenge. In many cases, the emerging challenge may not yet have captured the attention of Canadians at large, and often government must act before it is apparent to the public that an issue exists.

As previously mentioned, there is a growing need for scientific input to address these emerging challenges, both domestic and international. Increasingly, many of the most vexing emerging public policy challenges are "horizontal" ones that cross traditional departmental boundaries. Resolving these issues requires active participation, in the dual roles of S&T performer and facilitator, from a broad cross section of government. Consequently, departments and agencies are increasingly developing dynamic new partnerships, both with other federal departments and agencies and with other stakeholders, to address these emerging challenges of horizontal concern.

In *Building Momentum*, two emerging issues were identified: the need to strengthen the science-policy interface and global climate change. The first of these topics was examined by the government's Council of Science and Technology Advisors (CSTA), in the context of its study entitled *Science Advice for Government Effectiveness (see Section 2)*. The second topic, global climate change, is the subject of a major paper in that report *(see Section 3)*.

In *Forging Ahead*, a number of emerging challenges are also identified. Government departments and agencies are already tackling some of these issues to define resolutions.

- Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education (CANARIE)
- Agri-Food R&D Matching Investment Initiative
- Defence Industrial Research Program
- Industry Energy Research and Development program
- Technology Early Action Measures (TEAM).

In addition, the federal government provides assistance to SMEs via programs that assist companies in hiring recent college and university graduates whose skills can help to develop a company's technology. Through programs such as these, the government provides opportunities for new graduates to gain work experience while providing access for SMEs to the latest developments in technology.

Further information on these and the other assistance programs for S&T research, which are offered by 15 government departments and agencies, can be found on Industry Canada's *Strategis* Web site **(http://strategis.gc.ca/SSG/te00954e.html)**, and in the Industry Canada publication *Your Guide to Government of Canada Services and Support for Small Business*, which can also be found on the *Strategis* Web site **(http://strategis.gc.ca/SSG/mi02983e.html)**.

The government also stimulates industrial R&D activities through other mechanisms, such as contracting out and procurement, which are important to supporting innovation in the private sector, but are often unrecognized in this role. Funding programs such as those described previously allow companies to pursue corporate objectives. Contracting out and procurement are directed primarily toward government objectives. In both cases, real synergies occur when government objectives can be pursued by the private sector, leading to the enhancement of private sector technical capabilities, and to opportunities for Canadian companies to showcase technical capabilities and new products and services in the global marketplace.

Research and Development (R&D) — Work performed to increase or enhance knowledge in order to create or improve applications of S&T.

Related Scientific Activities (RSAs) — Activities to reinforce the findings of R&D by disseminating and applying S&T knowledge. Data collection, testing, scientific and technical information services, and museum services are examples of RSAs.

1.2.2 Performing Research

The government plays an important role in the national S&T enterprise by undertaking R&D and related scientific activities (RSAs), utilizing its in-house capabilities. The government chooses to perform certain S&T activities in-house. As stated in *Building Excellence in Science and Technology (BEST): The Federal Roles in Performing Science and Technology*: "...the rationale for performing S&T within government needs to be based on a demonstration that the work is relevant to specific needs of government, that it can be done more effectively and/or efficiently in government facilities than it could be done elsewhere, and that, if the government did not do it, it would either not get done, or else would be done in a manner or a time frame that is not suitable for responding to the needs of the government." Furthermore, "the federal government needs to have a degree of scientific and/or technological capacity in order to exercise the option of outsourcing the research."

Research undertaken by federal S&T groups has a vast range of applications. The following are some examples:

- Support for Canadian industrial growth in the identification and development of marketable products, for example, in the areas of advanced manufacturing and aerospace.

Natural Resources Canada's Forest Fire Monitoring, Mapping and Modelling Program

The main objectives of this project of Natural Resources Canada (NRCan) are to monitor, map and model forest fires across Canada on a near real-time basis, using novel satellite remote sensing technologies developed under the project. The project began in 1998 as part of NRCan's ResSources program, and received a 1998 Head of the Public Service Award. In 1999, the project won two national awards: The Agatha Bystram Award and a Technology in Government Medal.

- Support for decision making, policy development and regulation, which includes stock assessments, fisheries biology needed to manage fish stocks and responses to the effects of global warming.
- The development and management of standards such as contributions to the resolution of disputes with the European Union on the pinewood nematode in Canadian softwood lumber shipments. These contributions depend on the development of nationally and internationally recognized standards that result from federally performed research.
- Support for public health, safety, environmental and defence needs. For example, the federal capacity for independent research into food quality allows the government to ensure the health and safety of Canadians.
- Enabling economic and social development such as research into health service delivery or sustainable farming practices.

Thus, in order to fulfil the mandates entrusted to it by Canadians and deliver on its priorities, the federal government has and will continue to have a critical role in performing core S&T activities and undertaking R&D for maximum public benefit.

1.3 Emerging S&T Challenges

An important role of government is to look beyond today's challenges and to identify future issues that may have an impact on the government's goals of sustainable economic growth and job creation, and improved quality of life for Canadians. As federal departments and agencies look forward, they identify issues that could have a negative impact on the government's ability to achieve its goals. They must also decide if there is a need for government intervention to address the future — or "emerging" — challenge. In many cases, the emerging challenge may not yet have captured the attention of Canadians at large, and often government must act before it is apparent to the public that an issue exists.

As previously mentioned, there is a growing need for scientific input to address these emerging challenges, both domestic and international. Increasingly, many of the most vexing emerging public policy challenges are "horizontal" ones that cross traditional departmental boundaries. Resolving these issues requires active participation, in the dual roles of S&T performer and facilitator, from a broad cross section of government. Consequently, departments and agencies are increasingly developing dynamic new partnerships, both with other federal departments and agencies and with other stakeholders, to address these emerging challenges of horizontal concern.

In *Building Momentum*, two emerging issues were identified: the need to strengthen the science-policy interface and global climate change. The first of these topics was examined by the government's Council of Science and Technology Advisors (CSTA), in the context of its study entitled *Science Advice for Government Effectiveness (see Section 2)*. The second topic, global climate change, is the subject of a major paper in that report *(see Section 3)*.

In *Forging Ahead*, a number of emerging challenges are also identified. Government departments and agencies are already tackling some of these issues to define resolutions

Others are more newly identified challenges, and departments and agencies are still determining the best approaches to develop resolutions. It is anticipated that future Reports on Federal Science and Technology will address some of the successful outcomes of the government's efforts to deal with these emerging challenges.

1.4 The 1999 Report on Federal S&T

As touched upon in this section, S&T is no longer a solitary activity. Partnerships and collaborative activity are essential elements in advancing the knowledge needed to respond to a broad range of public policy issues facing government in particular, and society in general, and to ensure that Canadian industry is positioned to compete in a global marketplace.

The fiscal restraint of the late 1980s and early 1990s engendered an environment in which government had become less collegial in its approach to service delivery, and department-first mentalities became increasingly prevalent. This was true in the realm of government S&T as in other areas. However, in recent years, and most recently in the 1999 Speech from the Throne, the government stated its commitment to a coordinated and horizontal approach in all areas of government activity, including those related to innovation. This approach is based on partnerships between federal departments and agencies, and among levels of government, the private and voluntary sectors, communities and citizens.

The first report on federal S&T, *Minding Our Future*, highlighted the early stages of the implementation of the federal S&T strategy, which laid out a plan for increasing cooperation and collaboration in dealing with S&T issues. The second report, *Building Momentum*, illustrated how this collaborative approach to the management and conduct of federally supported S&T has contributed both to the development of Canada as one of the world's leading economies and to a quality of life that is among the highest in the world.

Forging Ahead is the first reporting of the concrete ways in which federal departments and agencies are increasingly working together and with other players in Canada's S&T enterprise to identify and respond to issues of broad horizontal concerns of government and Canadians. The following sections of this report:

- demonstrate how the federal government's advisory bodies provide advice to decision-making processes;
- provide descriptions of the horizontal efforts being undertaken to address two issues of national concern — global climate change, a topic of both national and international concern, and the federal government's mechanisms to support Canada's industrial R&D base, to ensure that Canadian companies are positioned to succeed in the global knowledge-based economy;
- identify a limited number of the full range of emerging S&T challenges that will require horizontal action on the part of federal government departments and agencies and their non-federal partners; and
- use a number of statistical indicators to provide an overview of the federal investments in science and technology.

2.0 Horizontal Advice to the Decision-Making Process: The Government's Expert S&T Committees

IN *Science and Technology for the New Century: A Federal Strategy*, the Advisory Council on Science and Technology (ACST) was committed to providing advice to the government on S&T priorities. Expert panels were constituted to examine two of those priorities: the commercialization of university research, and skills. Their activities are described below. In addition, the Minister of Industry and the Secretary of State (Science, Research and Development) committed to leading the coordination of horizontal S&T activities across the federal government. The CSTA was the vehicle chosen to aid in this coordination. Two areas examined by the CSTA — scientific advice in government decision making and the roles of the federal government in performing S&T as well as its capacity to undertake these roles — are also described in this section.

Given the relative newness of the reports of these advisory bodies, the following sections provide information on the committee process in arriving at the advice provided to the government. It is anticipated that the government's responses to the reports of these advisory bodies, as well as the implementation and outcomes of their recommendations, will be discussed in future Reports on Federal Science and Technology.

2.1 Advisory Council on Science and Technology

The Prime Minister's Advisory Council on Science and Technology is composed of 12 eminent Canadians, representing academic, voluntary and private stakeholders in Canada's S&T enterprise, whose mandate is to provide the federal government with advice on national S&T issues.

The reports of the ACST, as well as supporting information, can be found on the ACST Web site (**http://acst-ccst.gc.ca**).

2.1.1 Expert Panel on the Commercialization of University Research

In 1998, the ACST established an expert panel to explore options to maximize the return on the public investment in university research.

The nine-member Expert Panel on the Commercialization of University Research commissioned background reports and consulted with more than 100 stakeholders prior to finalizing its report, entitled *Public Investments in University Research: Reaping the Benefits*.

The ACST has recommended to the federal government that it implement the recommendations of the Expert Panel. This would involve establishing a coherent framework for university intellectual property policy, providing incremental support for the commercialization function within universities, developing the skills required to increase the number of successful innovations created from university research, ensuring that tax policies are conducive to the growth of firms that form strategic alliances with universities, and investing in university research to fuel the commercialization pipeline.

Prior to taking any decisions, the federal government consulted with academic, provincial/territorial and private sector stakeholders under the leadership of Dr. Thomas A. Brzustowski, President of NSERC. More than 600 individuals from 101 organizations

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

provided feedback on the feasibility and appropriateness of the federal government implementing the Expert Panel's recommendations. The consultations took place throughout September and October 1999. In addition, individuals were invited to provide their views via the ACST Web site.

Industry Canada is developing a government response to the recommendations of the Expert Panel, which will take into account the results of the public consultation process. The Minister of Industry will subsequently seek the support of his Cabinet colleagues for a strategy to accelerate research-based innovation in Canada.

2.1.2 Expert Panel on Skills

The Expert Panel on Skills was created by the ACST in 1998 to provide advice on critical skills in sectors of industry where Canada is already strong, or where opportunities for economic growth and job creation are high. The Expert Panel specifically examined five industry sectors: aerospace; automotive; bio-pharmaceuticals and biotechnologies in agriculture, aquaculture and forestry; environmental technologies; and information and telecommunications technologies.

In its extensive research and consultations, the Expert Panel found no evidence of generalized shortages of technical skills, but a persistent shortage of opportunities for Canadians to put their skills to work. There is also a shortage of non-technical but essential skills such as management, communications and team work.

The labour market is experiencing a relatively smaller cohort of new labour market entrants. At the same time, there is a growing number of ageing workers who must re-skill continually. The tight global market for qualified workers means that Canada has to attract and retain skilled people. Learning systems, including but not limited to the formal education and training sectors, are increasingly under stress as they struggle to adapt their curriculums and delivery approaches to meet the needs of the 21st century.

The recommendations of the Expert Panel focus on improving the functioning of Canada's labour markets; leveraging our R&D capacity to create new opportunities for enterprise and employment; strengthening cradle-to-pension learning systems and improving the efficiency of "school-to-work-to-school" transitions; completing the national, state-of-the-art telecommunications infrastructure; modernizing structures for decision and action; and developing a new mind set about success and failure.

The findings of the Expert Panel were well received by the members of the ACST in October 1999. Since then, the Expert Panel has presented its report, *Stepping Up: Skills and Opportunities in the Knowledge-based Economy*, to a number of organizations and key individuals, especially those who could have an important role in implementing the proposed action items.

***Science Advice for Government Effectiveness:* Proposed Principles and Guidelines**

- **Early identification** — early anticipation of those issues requiring science advice
- **Inclusiveness** — advice from a variety of scientific sources and from experts in many disciplines
- **Sound science and science advice** — due diligence procedures to ensure the quality, integrity and objectivity of science and science advice
- **Uncertainty and risk** — the assessment, management, and communication of uncertainty and risk to decision makers, stakeholders and the public
- **Transparency and openness** — consultations with stakeholders and the public, and transparency with respect to the findings and advice of scientists and how policy decisions have been made
- **Review** — subsequent review of science-based decisions.

2.2 Council of Science and Technology Advisors

The Council of Science and Technology Advisors was established in April 1998 to provide the federal government, specifically the Cabinet Committee for the Economic Union, with external expert advice on internal S&T issues requiring strategic attention.

The CSTA consists of 22 advisors from outside government and is chaired by the Secretary of State (Science, Research and Development). The members are appointed

***Building Excellence in Science and Technology*: Federal Government Roles in Performing S&T**

- Support for decision making, policy development and regulations
- Development and management of standards
- Support for public health, safety, environmental and defence needs
- Enabling of economic and social development.

provided feedback on the feasibility and appropriateness of the federal government implementing the Expert Panel's recommendations. The consultations took place throughout September and October 1999. In addition, individuals were invited to provide their views via the ACST Web site.

Industry Canada is developing a government response to the recommendations of the Expert Panel, which will take into account the results of the public consultation process. The Minister of Industry will subsequently seek the support of his Cabinet colleagues for a strategy to accelerate research-based innovation in Canada.

2.1.2 Expert Panel on Skills

The Expert Panel on Skills was created by the ACST in 1998 to provide advice on critical skills in sectors of industry where Canada is already strong, or where opportunities for economic growth and job creation are high. The Expert Panel specifically examined five industry sectors: aerospace; automotive; bio-pharmaceuticals and biotechnologies in agriculture, aquaculture and forestry; environmental technologies; and information and telecommunications technologies.

In its extensive research and consultations, the Expert Panel found no evidence of generalized shortages of technical skills, but a persistent shortage of opportunities for Canadians to put their skills to work. There is also a shortage of non-technical but essential skills such as management, communications and team work.

The labour market is experiencing a relatively smaller cohort of new labour market entrants. At the same time, there is a growing number of ageing workers who must re-skill continually. The tight global market for qualified workers means that Canada has to attract and retain skilled people. Learning systems, including but not limited to the formal education and training sectors, are increasingly under stress as they struggle to adapt their curriculums and delivery approaches to meet the needs of the 21st century.

The recommendations of the Expert Panel focus on improving the functioning of Canada's labour markets; leveraging our R&D capacity to create new opportunities for enterprise and employment; strengthening cradle-to-pension learning systems and improving the efficiency of "school-to-work-to-school" transitions; completing the national, state-of-the-art telecommunications infrastructure; modernizing structures for decision and action; and developing a new mind set about success and failure.

The findings of the Expert Panel were well received by the members of the ACST in October 1999. Since then, the Expert Panel has presented its report, *Stepping Up: Skills and Opportunities in the Knowledge-based Economy*, to a number of organizations and key individuals, especially those who could have an important role in implementing the proposed action items.

Science Advice for Government Effectiveness: Proposed Principles and Guidelines

- Early identification — early anticipation of those issues requiring science advice
- Inclusiveness — advice from a variety of scientific sources and from experts in many disciplines
- Sound science and science advice — due diligence procedures to ensure the quality, integrity and objectivity of science and science advice
- Uncertainty and risk — the assessment, management, and communication of uncertainty and risk to decision makers, stakeholders and the public
- Transparency and openness — consultations with stakeholders and the public, and transparency with respect to the findings and advice of scientists and how policy decisions have been made
- Review — subsequent review of science-based decisions.

Building Excellence in Science and Technology: Federal Government Roles in Performing S&T

- Support for decision making, policy development and regulations
- Development and management of standards
- Support for public health, safety, environmental and defence needs
- Enabling of economic and social development.

2.2 Council of Science and Technology Advisors

The Council of Science and Technology Advisors was established in April 1998 to provide the federal government, specifically the Cabinet Committee for the Economic Union, with external expert advice on internal S&T issues requiring strategic attention.

The CSTA consists of 22 advisors from outside government and is chaired by the Secretary of State (Science, Research and Development). The members are appointed

by ministers of science-based departments and agencies and are drawn primarily from the external science advisory boards that advise these departments. The CSTA draws these advisors into a single body to improve federal S&T management by examining horizontal issues, and by highlighting opportunities for synergy and joint action.

Initially, the Cabinet Committee asked the CSTA to consider two issues: 1) the development of a set of principles and guidelines for the use of scientific advice in government decision making; and 2) an examination of the roles of the federal government in the performance of S&T as well as its ability to fulfill these roles.

Reports of the CSTA, as well as supporting documents, can be found on the CSTA Web site (http://csta-cest.gc.ca).

2.2.1 Science Advice

Recent government decisions in the areas of natural resource management (e.g. fish stocks) and public health and safety (e.g. the blood supply) have contributed to public concern regarding the government's ability to address science-based issues. Recognizing the importance of these concerns, the Cabinet Committee asked the CSTA to examine ways in which the federal government could improve its use of science advice in decision making.

In conducting its examination, the CSTA commissioned studies and received presentations by Canadian and international experts. Their report, *Science Advice for Government Effectiveness (SAGE)*, proposed a series of principles and guidelines to ensure that government decisions are informed by sound science advice and to improve public confidence through a more open and transparent process.

The SAGE report and the wealth of feedback provided through the consultations are being used to develop a government-wide Framework for Science Advice. Adoption and implementation of the framework would improve the government's ability to deal with science-based issues and restore the public's confidence in the science-based decisions of the government.

2.2.2 Roles and Capacity for Federal S&T

Building Excellence in Science and Technology (BEST), the CSTA's report on the roles and capacity of the federal government in undertaking S&T, was accepted by the Cabinet Committee for the Economic Union in late 1999 and released to the public early in 2000. Drawing on the broad experience of its members, the CSTA's BEST report provided an external perspective on a topic being examined internally by the government.

The CSTA's report explicitly recognized a number of roles for the federal government in performing S&T. It concluded that there is a requirement for the federal government to undertake in-house S&T activities, and noted that there is a wide range of challenges facing the federal government in fulfilling its role in the innovation system. The CSTA identified a number of issues related to the government's ability to be a key player in the national innovation system. These issues concern the government's capacity to perform and manage S&T to ensure maximum value for its investment.

With the new and in some cases expanding demands being placed on federal S&T, the CSTA also recognized that the federal S&T capacity issue is real. The BEST report recommends that government departments have an appropriate and robust capacity to

provide a sound scientific platform for delivering on government roles, including policy and decision making. The CSTA stressed, however, that the challenge is not necessarily to rebuild or restore capacity to historic levels. It is to identify what capacity is needed to allow the government to meet the current needs and enhance its ability to meet future challenges. Science-based departments and agencies recognize that the recommendations of the BEST report hold several implications, and that understanding the implications of change and innovation for current and future federal S&T needs is essential in determining an adequate capacity level to meet Canada's needs.

The CSTA's report will likely continue to stimulate discussion of S&T capacity issues within the federal government, and should provide a useful point of reference for addressing the in-house S&T needs.

3.0 Horizontal Issues: Working in Partnership

THERE are many areas in which the federal government establishes cooperative and collaborative arrangements to address S&T issues that support its overarching policy goals of creating sustainable economic growth and jobs and enhancing the quality of life of Canadians. In this section, two of these issues are described, together with the partnerships that have been established to address them.

3.1 Global Climate Change

In *Building Momentum: A Report on Federal Science and Technology — 1998*, global climate change was identified as an emerging policy challenge. This section of *Forging Ahead* is a report on the progress of the federal government in addressing that challenge. Detailed information on federal programs and activities and links to other Canadian and international partners can be found at **http://www.climatechange.gc.ca/english/html/index.html**

3.1.1 Introduction

Emissions of gases such as carbon dioxide, methane, nitrous oxide, and chlorofluorocarbons (CFCs) have been increasing since the beginning of the industrial revolution. In 1988, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) was established to study the impact on climate of these greenhouse gases. The 1990 and 1995 IPCC reports documented scientific evidence linking these emissions from human activities to the risk of global climate change; a third report is due in early 2001. In the past 100 years, average global temperature has risen 0.7 degrees Celsius — alpine glaciers have retreated, sea levels have risen and climatic zones have shifted. The best current predictions suggest average global temperatures may rise as much as 3.5 degrees in the next 100 years unless action is taken to minimize greenhouse gas emissions. The consequences of such rapid climate change have the potential to significantly disturb our social and economic well-being, as well as that of the ecosystems on which we depend. Climate change also has implications for Canada's foreign policy, international relations and security.

The 1990 IPCC report led 154 countries to join together to sign the Framework Convention on Climate Change (FCCC) in 1992. The FCCC came into force in 1994 and has now been ratified by 175 countries. In 1997 at Kyoto, Japan, countries took the first step toward quantified emissions reductions by agreeing to reduce global emissions by 5.2 percent below 1990 levels by the period 2008–12. The Kyoto Protocol will come into effect once it has been ratified by 55 countries responsible for at least 55 percent of worldwide greenhouse gas emissions. Canada's commitment is to a reduction of 6 percent. Since 1990, however, Canadian emissions have continued to increase. The challenge now is to reduce those emissions by 20 to 25 percent below current levels.

The Kyoto Protocol is only a first step. Achieving the Kyoto goal will simply help reduce the rate of future climate change. Greenhouse gases can remain in the atmosphere for decades, and even centuries. Stabilizing concentrations of greenhouse gases — and thereby stabilizing the climate — will take much larger reductions in emissions. Since

the climate is already changing — and will continue to change for some time — the second challenge under both the Convention and the Protocol is to adapt to the impacts of these changes. As some regions of Canada will be more affected by climate change than others, an additional challenge is to meet the Kyoto targets in a way that maintains inter-regional fairness.

Tackling climate change in Canada — and limiting its potential negative effects — requires two main responses: reducing emissions and managing sinks to slow the rate of increase in atmospheric greenhouse gas concentrations, and adapting to the impacts of change to protect our citizens, their health, infrastructure and economies, and our natural environment.

Canada has responded to the challenges of global climate change through significant investments in S&T research, both within the federal government and with national and international partnerships. An integrated and comprehensive management structure, centred on the Climate Change Secretariat — which has close connections to Environment Canada and Natural Resources Canada (NRCan) — has been established to ensure coordination of climate change research and other activities in Canada, including the development of a National Implementation Strategy (NIS) to meet our commitments under the Kyoto Protocol.

3.1.2 Federal/National Approaches

The Auditor General's 1998 report on the federal S&T strategy examined the management of climate change as a case study, to see whether or not the strategy's principles for horizontal management were being adequately implemented. The establishment of the Climate Change Secretariat and the development of business plans under the Climate Change Action Fund (CCAF) (*see page 17*) were seen as moving the federal government toward the kind of management structure envisioned. This section summarizes the actions of the federal government prior to and following the Auditor General's report.

The federal government has encouraged and contributed, directly and indirectly, to reductions in greenhouse gas emissions for many years. It has shown leadership by promoting energy efficiency and renewable and alternative energy initiatives, technology, and research and development, and by achieving ambitious emissions reductions in its own operations.

In 1995, the federal and provincial/territorial governments developed the National Action Program on Climate Change, which outlined the principles and strategic directions for governments and the private sector to address climate change.

Following the agreement reached at Kyoto, the National Climate Change Secretariat was established in February 1998 to serve as a focal point for developing the federal government's domestic policy on climate change and to coordinate the NIS. The CCAF, which was allocated $150 million over three years in the 1998 federal budget and is managed by the Secretariat, is the second major prong of the federal response to the Kyoto Protocol.

In terms of climate science, impacts research and the development of adaptation options, the Canadian Climate Program Board (CCPB), which brings together the federal and provincial/territorial governments, the academic community, the private sector and community interest groups, provides advice and information on climate change and variability and helps to facilitate climate-related activities in Canada.

3.1.2.1 National Implementation Strategy

The first step toward the NIS was to create 16 multi-stakeholder sector and issues tables (including government, industry, the academic community, environmental groups, scientists and non-governmental organizations). The purpose of these tables is to examine the impacts, costs and benefits of implementing the Protocol and to analyse various options for achieving the Kyoto goals. Table reports, or options papers, set out a comprehensive range of short-, medium- and long-term options, based on a consideration of the potential for emissions reduction, opportunities and barriers, time frames for implementation, competitiveness implications, and the anticipated social, economic, environmental, and health costs and benefits of each option. On the basis of a review and analysis of all the options papers, the Secretariat will develop a strategy for consideration by federal, provincial and territorial environment and energy ministers during 2000–01. The key options papers with regard to federal S&T are those on science, impacts and adaptation (SIA) and technology.

The SIA options paper, prepared by the CCPB, presents information on the current state of the scientific enterprise in Canada and proposes measures that would provide Canada with a solid scientific basis for addressing the climate change issue. The science elements of the plan focus on systematic climate monitoring to detect climate change, as well as on the improvement and validation of our climate models; key climate processes (including those related to greenhouse gas sources and sinks); and regional-scale climate modelling for impact and adaptation needs. The impacts and adaptation elements focus on the study of the impacts of climate change on Canada and the development, assessment and implementation of adaptation responses.

The technology table's task was twofold: 1) to advance the development and commercialization of cleaner and innovative technologies that will contribute to the reduction of greenhouse gas emissions; and 2) to enhance the capabilities of and opportunities for Canadian companies to provide environmentally responsive technologies in domestic and international markets. In identifying options, the table addressed the full spectrum of technology innovation challenges facing Canada (including regional considerations) and looked at all stages of development, from technology R&D through demonstration to market entry.

3.1.2.2 Climate Change Action Fund

The CCAF is by no means the main source of funds for federal or Canadian research related to climate change. Rather, it builds on existing initiatives and mechanisms wherever possible, and provides incremental funding in the following three key areas.

- Science, Impacts and Adaptation is receiving $15 million over three years to support targeted research to better understand climate processes and to assess the present and future physical, ecological, social, economic and health impacts of climate change on the regions of Canada, as well as options for adaptation to these impacts. Much of this research

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

involves collaboration between federal departments and universities, as well as involving industry and other stakeholders.

- Technology Early Action Measures is receiving $56 million over three years to promote early action by Canadians to reduce greenhouse gas emissions through cost-shared support for the development and deployment of emission-reducing technologies. Eligible projects demonstrate innovation and assist Canadian industry to reduce greenhouse gas emissions by 2004, support community-based implementation of reduction technologies, or transfer these technologies to other countries. By the end of 1999, TEAM had allocated approximately $44 million to 47 projects, while attracting more than $400 million from the private sector and all levels of government. The projects involve companies of all sizes and virtually every sector of the economy.
- Public Education and Outreach is receiving $10 million over three years to increase public awareness and understanding of climate change and encourage and assist individual Canadians to take action through the development of tools like the Climate Change Calculator (*see the box at right*).

3.1.2.3 Other Mechanisms

Other interdepartmental research mechanisms, although not specifically oriented to climate change issues, are also contributing to Canada's responses to the challenges of climate change.

- The **Climate Research Network**, created in 1994 by Environment Canada, engages the university and private sectors and coordinates their input with that of federal departments to provide the science needed to improve our climate models. Each of the Collaborative Research Groups in the network focusses on a particular element of the climate system.
- In 1995, the four federal "natural resources" departments — Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Fisheries and Oceans Canada (DFO), Environment Canada, and NRCan — established an interdepartmental **Memorandum of Understanding on S&T for Sustainable Development (3NR MOU)**; they were joined by Health Canada in 1998. In 1999, the 3NR Working Group on Climate Change and Variability completed a review of its terms of reference and developed a work plan for the next three years. A new Working Group on Ecosystem Impacts of Climate/Atmospheric Change was also established. Activities of this working group are closely connected to other government activities and the CCAF.
- The NRCan-led **Program of Energy Research and Development (PERD)** supports and complements the energy R&D activities of 11 federal departments and agencies. The energy and climate change portion, funded at $5 million per year, studies greenhouse gas cycles and storage, capture and disposal of greenhouse gas, climate change prediction and detection, and the impact of climate change on Canada's energy sector. The current strategic directions include these same fields of study, but with an expected shift toward a future emphasis on mitigation technologies. PERD also supports technology R&D in five other areas leading to reduction of greenhouse gas emissions: hydrocarbons, transportation, buildings and communities, industry, and electricity generation. Overall, it is estimated that more than three quarters of PERD's resources address climate change issues. PERD's total budget is $58 million per year.

Taking S&T Home: The Climate Change Calculator

Most greenhouse gas emissions come from commercial and industrial activities, but 25 percent are generated by individual Canadians at home and on the road. The distribution of emissions among various household activities can be viewed at **http://www.ns.ec.gc.ca/images/icons/co2.gif**

With support from the Climate Change Action Fund and others, an interactive software tool has been developed to raise people's awareness of the greenhouse gases they produce through their daily activities. The Climate Change Calculator guides users through an assessment of such things as home heating and cooling, use of appliances, transportation, and recreation. It then estimates the amount of emissions the person's activities are generating and suggests actions to reduce them.

Look for the calculator at **http://www.climcalc.net/eng/about.htm**

Domestic Activities and Achievements Since Kyoto

Climate Change Action Fund — Technology Early Action Measures (CCAF-TEAM), a three-year program (1998–99 to 2000–01) with a steering committee co-chaired by Environment Canada, NRCan and Industry Canada, has contributed $46 million in seed money to leverage $367 million from industry, federal funding programs and other governments for projects that will help to reduce greenhouse gas emissions. Projects include the sustainable development of coal-bed methane in Alberta, Iogen's Waste to Ethanol Plant, Stuart Energy Systems' fleet and personal vehicle hydrogen refuellers, Hydro-Québec's Montréal 2000 Electric Vehicles Project, Toronto Renewable Energy Co-operative's Wind Energy Project, Orenda Aerospace's Gas Turbines for Bio-oil, Questor Industries' Oxygen from Air Separation Technology; the Heating, Refrigeration and Air Conditioning Institute of Canada's Advanced Integrated Mechanical Systems Project, Union Gas' work with coal-fired power utilities and heavy industry for co-firing with natural gas, and industrial waste heat for community heating systems. For further details, see **http://www.climatechange.gc.ca/english/html/fund/techno.html**

NRCan works in partnership with its clients to develop and deploy energy-efficient, alternative energy and advanced hydrocarbon technologies. Work with Canadian steel-making companies has resulted in improved process control and has reduced energy consumption and associated emissions. With NRCan's leadership, there is growing momentum for including community heating/energy systems in municipal plans, with plants that make use of industrial wood wastes and other biomass for heating.

NRCan's capacity to develop climate change mitigation technologies is proven, and growing. For example, NRCan has assisted Stuart Energy Systems, which has operations in Ontario, Quebec and British Columbia, to further develop its hydrogen refueller. The refueller is currently servicing B.C. Transit's three new hydrogen buses in Port Coquitlam, each of which is powered by Ballard fuel cells. Advanced computer modelling simulation and design tools are another key area of interest. RETScreen™, Hot 2000™, and EE4™ are examples of these new software tools. More information is available at **http://www.nrcan.gc.ca/es/etb**

(continued on page 20)

In addition, some departments have undertaken new initiatives related to climate change.

- NRCan's **Energy Technology Futures** project, begun in 1998, aims to develop a shared understanding of the potential range of energy technologies and systems that might exist in the period 2030–50, and how the relationship between economic growth and greenhouse gas emissions might be altered. This is currently the only climate change project looking beyond the Kyoto time frame of 2008–12.
- Health Canada's **Climate Change and Health Office**, also established in 1998, ensures that the potential impacts of climate change on human health are addressed, and proposes solutions to counter the effects of climate change. In collaboration with other federal departments and agencies and the Climate Change Secretariat, the Office works in four areas: detecting climate change-related health trends; developing tools to assess, analyse and predict impacts of climate change on health; providing information to the public on the health consequences of climate change; and developing policy and risk management tools to address climate change impacts on health.
- **Ecosystem Initiatives** — led by Environment Canada and involving other federal departments, provincial/territorial and municipal governments, universities and community organizations — include the examination of the impacts of climate change in the consideration of economic and social impacts on the long-term quality of ecosystems. The Great Lakes, the St. Lawrence River, British Columbia's Georgia Basin, the Atlantic coast, and northern rivers are among the ecosystems currently being studied.

3.1.3 International Approaches

Climate change is a global challenge that can be tackled only through international collaboration. Both the FCCC and the Kyoto Protocol commit parties to cooperate in climate research and systematic observations. Parties must also take climate change considerations into account, to the extent feasible, in their own social, economic and environmental policies and actions.

Canada is a major player in international science and policy frameworks. Key areas in which we have international commitments include the monitoring of networks to support climate change detection and attribution studies; improved understanding of the behaviour of greenhouse gas sources and sinks; and improved information on regional-scale vulnerabilities and impacts in order to formulate adaptation responses. For example, we have an international obligation for climate monitoring because of our size and location as a northern country.

Canada is an active member of the World Climate Program (WCP), founded in 1979. The WCP coordinates international climate activities, mainly with respect to atmospheric and oceanographic science, and helps address climate science questions in a global context. The World Climate Research Program (WCRP) is the research component of the WCP. It addresses the dynamic and physical aspects of the earth system, with the aim of determining how climate can be predicted and the extent of human influence. Federal departments contribute to WCRP scientific programs, such as the Global Energy and Water Cycle Experiment, and are involved in the Global Climate Observing System, which is directed at enhancing our capacity to observe the atmosphere and oceans. Our

involves collaboration between federal departments and universities, as well as involving industry and other stakeholders.

- Technology Early Action Measures is receiving $56 million over three years to promote early action by Canadians to reduce greenhouse gas emissions through cost-shared support for the development and deployment of emission-reducing technologies. Eligible projects demonstrate innovation and assist Canadian industry to reduce greenhouse gas emissions by 2004, support community-based implementation of reduction technologies, or transfer these technologies to other countries. By the end of 1999, TEAM had allocated approximately $44 million to 47 projects, while attracting more than $400 million from the private sector and all levels of government. The projects involve companies of all sizes and virtually every sector of the economy.
- Public Education and Outreach is receiving $10 million over three years to increase public awareness and understanding of climate change and encourage and assist individual Canadians to take action through the development of tools like the Climate Change Calculator (*see the box at right*).

3.1.2.3 Other Mechanisms

Other interdepartmental research mechanisms, although not specifically oriented to climate change issues, are also contributing to Canada's responses to the challenges of climate change.

- The **Climate Research Network**, created in 1994 by Environment Canada, engages the university and private sectors and coordinates their input with that of federal departments to provide the science needed to improve our climate models. Each of the Collaborative Research Groups in the network focusses on a particular element of the climate system.
- In 1995, the four federal "natural resources" departments — Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), Fisheries and Oceans Canada (DFO), Environment Canada, and NRCan — established an interdepartmental **Memorandum of Understanding on S&T for Sustainable Development (5NR MOU)**; they were joined by Health Canada in 1998. In 1999, the 5NR Working Group on Climate Change and Variability completed a review of its terms of reference and developed a work plan for the next three years. A new Working Group on Ecosystem Impacts of Climate/Atmospheric Change was also established. Activities of this working group are closely connected to other government activities and the CCAF.
- The NRCan-led **Program of Energy Research and Development (PERD)** supports and complements the energy R&D activities of 11 federal departments and agencies. The energy and climate change portion, funded at $5 million per year, studies greenhouse gas cycles and storage, capture and disposal of greenhouse gas, climate change prediction and detection, and the impact of climate change on Canada's energy sector. The current strategic directions include these same fields of study, but with an expected shift toward a future emphasis on mitigation technologies. PERD also supports technology R&D in five other areas leading to reduction of greenhouse gas emissions: hydrocarbons, transportation, buildings and communities, industry, and electricity generation. Overall, it is estimated that more than three quarters of PERD's resources address climate change issues. PERD's total budget is $58 million per year.

Taking S&T Home:
The Climate Change Calculator

Most greenhouse gas emissions come from commercial and industrial activities, but 25 percent are generated by individual Canadians at home and on the road. The distribution of emissions among various household activities can be viewed at http://www.ec.gc.ca/images/faits/co2.gif.

With support from the Climate Change Action Fund and others, an interactive software tool has been developed to raise people's awareness of the greenhouse gases they produce through their daily activities. The Climate Change Calculator guides users through an assessment of such things as home heating and cooling, use of appliances, transportation, and recreation. It then estimates the amount of emissions the person's activities are generating and suggests actions to reduce them.

Look for the calculator at http://www.climatechange.ca/frog/about.htm

Domestic Activities and Achievements Since Kyoto

Climate Change Action Fund — Technology Early Action Measures (CCAF-TEAM), a three-year program (1998–99 to 2000–01) with a steering committee co-chaired by Environment Canada, NRCan and Industry Canada, has contributed $48 million in seed money to leverage $387 million from industry, federal funding programs and other governments for projects that will help to reduce greenhouse gas emissions. Projects include the sustainable development of coal-bed methane in Alberta, Iogen's Waste to Ethanol Plant, Stuart Energy Systems' fleet and personal vehicle hydrogen refuellers, Hydro Québec's Montréal 2000 Electric Vehicles Project, Toronto Renewable Energy Co-operative's Wind Energy Project, Orenda Aerospace's Gas Turbines for Bio-oil, Questor Industries' Oxygen from Air Separation Technology; the Heating, Refrigeration and Air Conditioning Institute of Canada's Advanced Integrated Mechanical Systems Project, Union Gas' work with coal-fired power utilities and heavy industry for co-firing with natural gas, and industrial waste heat for community heating systems. For further details, see http://www.climatechange.gc.ca/english/fund/fundhome.html

NRCan works in partnership with its clients to develop and deploy energy-efficient, alternative energy and advanced hydrocarbon technologies. Work with Canadian steel-making companies has resulted in improved process control and has reduced energy consumption and associated emissions. With NRCan's leadership, there is growing momentum for including community heating/energy systems in municipal plans, with plants that make use of industrial wood wastes and other biomass for heating.

NRCan's capacity to develop climate change mitigation technologies is proven, and growing. For example, NRCan has assisted Stuart Energy Systems, which has operations in Ontario, Quebec and British Columbia, to further develop its hydrogen refueller. The refueller is currently servicing B.C. Transit's three new hydrogen buses in Port Coquitlam, each of which is powered by Ballard fuel cells. Advanced computer modelling simulation and design tools are another key area of interest. RETScreen™, Hot 2000™, and EE4™ are examples of these new software tools. More information is available at http://www.nrcan.gc.ca/es/eeb

(continued on page 20)

In addition, some departments have undertaken new initiatives related to climate change.

- NRCan's **Energy Technology Futures** project, begun in 1998, aims to develop a shared understanding of the potential range of energy technologies and systems that might exist in the period 2030–50, and how the relationship between economic growth and greenhouse gas emissions might be altered. This is currently the only climate change project looking beyond the Kyoto time frame of 2008–12.
- Health Canada's **Climate Change and Health Office**, also established in 1998, ensures that the potential impacts of climate change on human health are addressed, and proposes solutions to counter the effects of climate change. In collaboration with other federal departments and agencies and the Climate Change Secretariat, the Office works in four areas: detecting climate change-related health trends; developing tools to assess, analyse and predict impacts of climate change on health; providing information to the public on the health consequences of climate change; and developing policy and risk management tools to address climate change impacts on health.
- **Ecosystem Initiatives** — led by Environment Canada and involving other federal departments, provincial/territorial and municipal governments, universities and community organizations — include the examination of the impacts of climate change in the consideration of economic and social impacts on the long-term quality of ecosystems. The Great Lakes, the St. Lawrence River, British Columbia's Georgia Basin, the Atlantic coast, and northern rivers are among the ecosystems currently being studied.

3.1.3 International Approaches

Climate change is a global challenge that can be tackled only through international collaboration. Both the FCCC and the Kyoto Protocol commit parties to cooperate in climate research and systematic observations. Parties must also take climate change considerations into account, to the extent feasible, in their own social, economic and environmental policies and actions.

Canada is a major player in international science and policy frameworks. Key areas in which we have international commitments include the monitoring of networks to support climate change detection and attribution studies, improved understanding of the behaviour of greenhouse gas sources and sinks, and improved information on regional-scale vulnerabilities and impacts in order to formulate adaptation responses. For example, we have an international obligation for climate monitoring because of our size and location as a northern country.

Canada is an active member of the World Climate Program (WCP), founded in 1979. The WCP coordinates international climate activities, mainly with respect to atmospheric and oceanographic science, and helps address climate science questions in a global context. The World Climate Research Program (WCRP) is the research component of the WCP. It addresses the dynamic and physical aspects of the earth system, with the aim of determining how climate can be predicted and the extent of human influence. Federal departments contribute to WCRP scientific programs, such as the Global Energy and Water Cycle Experiment, and are involved in the Global Climate Observing System, which is directed at enhancing our capacity to observe the atmosphere and oceans. Our

membership in the WCP allows us to focus work on issues of particular interest to Canada, such as the Arctic.

The IPCC was established in 1988 by the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme to provide regular assessments of the state of scientific, technical and socio-economic information about climate change. Canadians have made significant contributions to IPCC endeavours and will need to continue to do so if we are to retain our credibility in the international arena. In addition, Canada's international activities include participation in the UNESCO International Hydrology Program and the Boreal Ecosystem Study.

Reduction targets for greenhouse gas emissions will be achieved only through the development, adaptation and adoption of new technology. No nation is uniquely endowed with the capability to achieve this on its own; international cooperation and coordination of R&D are required if we are to be successful. Consequently, Canada is an active participant in the International Energy Agency (IEA), the IEA/OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Climate Technology Initiative and the Greenhouse Gas R&D Program.

As a donor of international aid, Canada must inevitably deal with the consequences if developing countries do not (or are unable to) adapt successfully to climate change. Many of these countries lack the infrastructure, resources and technology needed to adapt to the climate change problems they will face. It is in Canada's interest to assist them in the task of adaptation and the enhancement of their adaptive capacity. The Canadian International Development Agency (CIDA) supports the development of science and technical capacity in partner countries, and the transfer of appropriate technology for mitigation and adaptation.

3.1.4 Achievements Since Kyoto

Canada's actions since the formulation of the Kyoto Protocol in December 1997 have been prompt and sustained. In February 1998, the Climate Change Secretariat, the focal point for managing climate change S&T for the federal government, and the CCAF were established. By April 1998, ministers of environment and energy had agreed on the process for developing the NIS for reaching Canada's Kyoto targets, with issue tables being established a short time later. NRCan's Energy Technology Futures program and Health Canada's Climate Change and Health Office were established by the spring of 1998.

The creation of the Climate Change Secretariat and the development of business plans for its four components established a management framework, which the Auditor General had said would be essential to ensuring the maximization of Canada's investment in climate change-related activities. The Secretariat provides the focal point and the mechanisms for ensuring the coordination of activities and that duplication of effort is minimized. The work of the issues tables in support of the development of the NIS will further help in bringing together all parts of Canada's climate change response, giving federal and provincial/territorial leaders a solid foundation for setting future policy directions.

The CCAF-SIA component, intended to form the basis for a national long-term plan to be delivered by the federal and provincial/territorial governments, university researchers, and the private sector, held national workshops between October 1998 and

Domestic Activities and Achievements Since Kyoto
(continued from page 19)

In 1998, the National Research Council Canada (NRC) established the Centre for Cleaner Manufacturing in its Institute for Chemical Process and Environmental Technology. One of the Centre's programs aims to develop advanced airshed modelling of urban smog to help evaluate the impact of fuel substitution mitigation technologies. Working with the Program of Energy Research and Development (PERD) and industry partners, NRC is helping develop and deploy low-energy membrane separation to reduce carbon dioxide emissions, enzyme substitutes to reduce chloro-organic waste from pulping operations, and replacements for chlorofluorocarbons.

International Activities and Achievements: Selected Highlights

CCAF-TEAM is involved with the private sector in transferring natural gas fuel-injection technology to Romania and other countries; helping demonstrate a small hydro turbine control system in China that reduces greenhouse gas emissions; and identifying agricultural products suitable for commercial drying using solar absorber technology instead of fossil fuels.

NRCan's Super E Housing program provides member companies with the tools and technical capability to export technologies that are Economical, Energy Efficient, and Environmentally friendly. A number of agreements have recently been concluded in Japan.

The **Canadian International Development Agency (CIDA)** continues to provide support to developing countries and countries in transition to strengthen their S&T capacity in climate change, through partnerships and the transfer of appropriate climate-friendly technology. For example, the Southern African Development Community Energy Efficiency project provides technical assistance to governments and industry associations in the region, allowing them to decrease their energy use in industrial processes, particularly in the mineral sector. In conjunction with the **Department of Foreign Affairs and International Trade (DFAIT)**, CIDA facilitates the participation of Canadian firms in the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism and the transfer of leading-edge technology.

Canada supports the development of policy in developing countries and economies in transition, involving multiple stakeholders from scientific organizations and institutions, the private sector, non-governmental organizations, and others. CIDA and **Environment Canada** are working with Ukraine to develop a national implementation strategy for climate change. CIDA and DFAIT have also contributed to workshops to help the Senegalese government establish its domestic position and policy through a multi-stakeholder process.

June 1999 to articulate knowledge gaps. The workshops were followed by calls for proposals. By late 1999, with four processes complete, 44 climate science projects ($4.5 million) and 51 impacts and adaptation projects ($3.6 million) had been approved. Each of these projects involves at least one, and usually several, partners and has obtained 50 percent of the necessary resources from other sources.

Science projects are primarily focussing on climate model improvements, greenhouse gas sources and sinks, climate monitoring, the Arctic, and support to Canadian scientists involved in the IPCC. Collaborative impacts and adaptation research projects have been completed in the Mackenzie Basin (western Arctic), the Palliser Triangle of the Prairies, and the Great Lakes–St. Lawrence Basin; these areas were selected to build on the existing base of research and data. Current research activities include a range of individual research projects in many regions and sectors of Canada, as well as case studies and two larger collaborative projects: the Georgia Basin and the Toronto–Niagara Region Studies.

Projects carried out under the CCAF-TEAM and other Canadian programs (*see text boxes*) aim to reduce greenhouse gas emissions.

Internationally, Canada is making significant contributions and playing a leadership role in the IPCC. Canadian leadership is recognized in impacts and adaptation research. Some 30 Canadian scientists are involved in the next IPCC assessment, to be completed in 2001, and a Canadian researcher is a convening lead author for the adaptation chapter. The Canadian coupled atmosphere-ocean climate model is recognized as one of the top models in the world, and is used by the United States and other countries for their own climate impact studies. Canadian scientists have also been involved in preparing a special report, requested by the negotiators who are refining the Kyoto Protocol. This report, on the complex issues surrounding carbon sinks and sources associated with land use, land use changes, and forestry; has drawn on the research and expertise of federal scientists at NRCan, AAFC and Environment Canada.

3.1.5 Future Challenges

Managing for climate change in Canada is a long-term challenge that must be addressed now. Two main responses are required: reducing emissions and managing sinks, and adapting to the impacts of change. Both responses will involve significant levels of investment; research is needed now to ensure that it is money well spent. Government resources and legislative authority (through standards and regulation) will also be required to implement both responses.

The National Climate Change Process has shown the value of federal leadership in planning and coordinating a national approach to mitigation (emission reductions). With the growing need to make adaptative decisions, a structure to address adaptation policies and mechanisms must also be developed. A research coordination mechanism is required to develop and manage a program to systematically address gaps through a consistent methodology that allows national-scale assessments of our vulnerability, and the sharing of knowledge. Such a network would facilitate the evaluation of progress as part of the NIS. A critical element of any impacts and adaptation program will be a study of the realistic options for governing the process of adaptation, as responsibilities lie at many levels.

membership in the WCP allows us to focus work on issues of particular interest to Canada, such as the Arctic.

The IPCC was established in 1988 by the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme to provide regular assessments of the state of scientific, technical and socio-economic information about climate change. Canadians have made significant contributions to IPCC endeavours and will need to continue to do so if we are to retain our credibility in the international arena. In addition, Canada's international activities include participation in the UNESCO International Hydrology Program and the Boreal Ecosystem Study.

Reduction targets for greenhouse gas emissions will be achieved only through the development, adaptation and adoption of new technology. No nation is uniquely endowed with the capability to achieve this on its own; international cooperation and coordination of R&D are required if we are to be successful. Consequently, Canada is an active participant in the International Energy Agency (IEA), the IEA/OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) Climate Technology Initiative and the Greenhouse Gas R&D Program.

As a donor of international aid, Canada must inevitably deal with the consequences if developing countries do not (or are unable to) adapt successfully to climate change. Many of these countries lack the infrastructure, resources and technology needed to adapt to the climate change problems they will face. It is in Canada's interest to assist them in the task of adaptation and the enhancement of their adaptive capacity. The Canadian International Development Agency (CIDA) supports the development of science and technical capacity in partner countries, and the transfer of appropriate technology for mitigation and adaptation.

3.1.4 Achievements Since Kyoto

Canada's actions since the formulation of the Kyoto Protocol in December 1997 have been prompt and sustained. In February 1998, the Climate Change Secretariat, the focal point for managing climate change S&T for the federal government, and the CCAF were established. By April 1998, ministers of environment and energy had agreed on the process for developing the NIS for reaching Canada's Kyoto targets, with issue tables being established a short time later. NRCan's Energy Technology Futures program and Health Canada's Climate Change and Health Office were established by the spring of 1998.

The creation of the Climate Change Secretariat and the development of business plans for its four components established a management framework, which the Auditor General had said would be essential to ensuring the maximization of Canada's investment in climate change-related activities. The Secretariat provides the focal point and the mechanisms for ensuring the coordination of activities and that duplication of effort is minimized. The work of the issues tables in support of the development of the NIS will further help in bringing together all parts of Canada's climate change response, giving federal and provincial/territorial leaders a solid foundation for setting future policy directions.

The CCAF-SIA component, intended to form the basis for a national long-term plan to be delivered by the federal and provincial/territorial governments, university researchers, and the private sector, held national workshops between October 1998 and

Domestic Activities and Achievements Since Kyoto
(continued from page 19)

In 1999, the **National Research Council Canada (NRC)** established the Centre for Cleaner Manufacturing in its Institute for Chemical Process and Environmental Technology. One of the Centre's programs aims to develop advanced airshed modelling of urban smog to help evaluate the impact of fuel substitution mitigation technologies. Working with the Program of Energy Research and Development (PERD) and industry partners, NRC is helping develop and deploy low-energy membrane separation to reduce carbon dioxide emissions, enzyme substitutes to reduce chloro-organic waste from pulping operations, and replacements for chlorofluorocarbons.

International Activities and Achievements: Selected Highlights

CCAF-TEAM is involved with the private sector in transferring natural gas fuel-injection technology to Romania and other countries; helping demonstrate a small hydro turbine control system in China that reduces greenhouse gas emissions; and identifying agricultural products suitable for commercial drying using solar absorber technology instead of fossil fuels.

NRCan's Super E Housing program provides member companies with the tools and technical capability to export technologies that are Economical, Energy Efficient, and Environmentally friendly. A number of agreements have recently been concluded in Japan.

The **Canadian International Development Agency (CIDA)** continues to provide support to developing countries and countries in transition to strengthen their S&T capacity in climate change, through partnerships and the transfer of appropriate climate-friendly technology. For example, the Southern African Development Community Energy Efficiency project provides technical assistance to governments and industry associations in the region, allowing them to decrease their energy use in industrial processes, particularly in the mineral sector. In conjunction with the **Department of Foreign Affairs and International Trade (DFAIT)**, CIDA facilitates the participation of Canadian firms in the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism and the transfer of leading-edge technology.

Canada supports the development of policy in developing countries and economies in transition, involving multiple stakeholders from scientific organizations and institutions, the private sector, non-governmental organizations, and others. CIDA and **Environment Canada** are working with Ukraine to develop a national implementation strategy for climate change. CIDA and DFAIT have also contributed to workshops to help the Senegalese government establish its domestic position and policy through a multi-stakeholder process.

June 1999 to articulate knowledge gaps. The workshops were followed by calls for proposals. By late 1999, with four processes complete, 44 climate science projects ($4.5 million) and 51 impacts and adaptation projects ($3.6 million) had been approved. Each of these projects involves at least one, and usually several, partners and has obtained 50 percent of the necessary resources from other sources.

Science projects are primarily focussing on climate model improvements, greenhouse gas sources and sinks, climate monitoring, the Arctic, and support to Canadian scientists involved in the IPCC. Collaborative impacts and adaptation research projects have been completed in the Mackenzie Basin (western Arctic), the Palliser Triangle of the Prairies, and the Great Lakes–St. Lawrence Basin; these areas were selected to build on the existing base of research and data. Current research activities include a range of individual research projects in many regions and sectors of Canada, as well as case studies and two larger collaborative projects: the Georgia Basin and the Toronto–Niagara Region Studies.

Projects carried out under the CCAF-TEAM and other Canadian programs (*see text boxes*) aim to reduce greenhouse gas emissions.

Internationally, Canada is making significant contributions and playing a leadership role in the IPCC. Canadian leadership is recognized in impacts and adaptation research. Some 30 Canadian scientists are involved in the next IPCC assessment, to be completed in 2001, and a Canadian researcher is a convening lead author for the adaptation chapter. The Canadian coupled atmosphere-ocean climate model is recognized as one of the top models in the world, and is used by the United States and other countries for their own climate impact studies. Canadian scientists have also been involved in preparing a special report, requested by the negotiators who are refining the Kyoto Protocol. This report, on the complex issues surrounding carbon sinks and sources associated with land use, land use changes, and forestry, has drawn on the research and expertise of federal scientists at NRCan, AAFC, and Environment Canada.

3.1.5 Future Challenges

Managing for climate change in Canada is a long-term challenge that must be addressed now. Two main responses are required: reducing emissions and managing sinks, and adapting to the impacts of change. Both responses [illegible] ment, research is needed [illegible] resources and legislative authority [illegible] required to implement both responses.

The National Climate Change [illegible] planning and coordinating a national approach to [illegible] With the growing need to make adaptation [illegible] policies and mechanisms must also be developed. A research [illegible] is required to develop and manage a program [illegible] a consistent methodology that allows [illegible] and the sharing of knowledge. Such a network [illegible] progress as part of the NIS. A critical element of any [illegible] will be a study of the realistic options for governing the [illegible] responsibilities lie at many levels.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Beyond the technical, infrastructural and attitudinal challenges to meeting the Kyoto greenhouse gas reduction target is the need to set new targets and develop even more advanced technologies that will lead to the stabilization of atmospheric greenhouse gas concentrations and co-beneficial improvements in other air issues such as urban smog and acid rain. Our ability to take advantage of greenhouse gas sources and sinks is also limited by an imperfect understanding of their potential and their behaviour under a changing climate. For example, there are gaps in our knowledge in bio-geochemical processes (required for estimating sink potential in forests, agriculture and wetlands). Better climate modelling will allow us not only to establish appropriate, post-Kyoto emission reduction targets, but also to focus adaptation strategies on those sectors and regions that will be most severely affected by climatic change.

Finally, we need to ensure that the highly qualified people capable of carrying out all these necessary policy, research, design, regulatory and risk management activities will be available and will have the intellectual and physical tools that they need to contribute to understanding and addressing global climate change.

3.2 Federal Support for Industrial R&D

3.2.1 Introduction

Sustainable economic growth and job creation are critical to maintaining and enhancing Canadians' quality of life. They are also dependent upon sustained industrial development. In turn, sustained industrial development requires companies to be competitive in the global marketplace in order to bring economic benefits to Canada. It has long been understood that to be globally competitive, companies must be innovative, both in terms of how they do business, and in terms of the products and services they offer. The latter, in particular, requires investments by the private sector in leading-edge R&D. However, R&D investments are by their very nature high-risk investments, and companies seek to mitigate the risks involved. Recognizing this fact, governments often provide mechanisms to minimize the risks to companies investing in R&D and to attract corporate investments that will lead to employment and economic benefits. Indeed, risk-reducing mechanisms have become so institutionalized that globally active companies will often base new R&D-related investment decisions on the risk-minimizing frameworks that various governments offer.

At the same time, much of the direct growth in the knowledge-based economy is based on developments made by domestic SMEs. For these companies, success in high-risk R&D investments is essential to their very survival, let alone their ability to grow. Consequently, governments establish specific mechanisms to assist research-active SMEs.

In addition, governments must act to ensure equitable economic development opportunities to all parts of the nation. As a result, vehicles are developed to assist the various regions of the country to attract and retain industrial investments that will lead to sustained jobs and regional economic development.

And lastly, to ensure that companies have the skilled work force necessary to capitalize on their R&D investments, governments provide assistance in making skilled workers available.

"There is...powerful evidence that there are huge positive spillovers from research and development... left to themselves, private firms will spend too little, because they cannot capture all the benefits that flow from these activities."

— Mr. Lester C. Thurow
Atlantic Monthly

Canadian Science Centre for Human and Animal Health, Winnipeg

In June 1999, Health Canada and Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC) opened Canada's new world-class federal laboratories complex for human and animal health in Winnipeg. The $172-million state-of-the-art complex, equipped with the world's best technology and jointly operated by Health Canada and the Canadian Food Inspection Agency (CFIA), incorporates laboratories classified at Levels 2 and 3, and houses Canada's first Level 4 biocontainment laboratories.

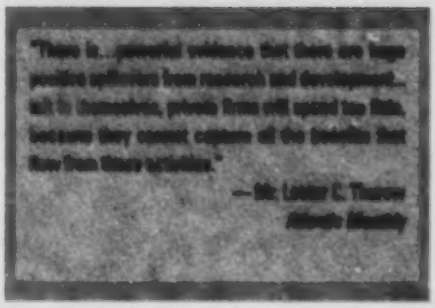
The new centre will improve Canada's infectious disease and public health surveillance and strengthen our science capacity, to protect Canadians from emerging and re-emerging infectious disease. It will reinforce Canada's established reputation for world-class laboratory science and create an opportunity to become an international centre of expertise for specific human and animal diseases.

The Winnipeg complex will stimulate further collaborative surveillance, research and training. It will also provide Canadians with a home base from which to develop advanced technology for marketing to both Canadians and international customers.

Take a virtual tour of the new complex at **http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/fedlab/**

Beyond the technical, infrastructural and attitudinal challenges to meeting the Kyoto greenhouse gas reduction target is the need to set new targets and develop even more advanced technologies that will lead to the stabilization of atmospheric greenhouse gas concentrations and co-beneficial improvements in other air issues such as urban smog and acid rain. Our ability to take advantage of greenhouse gas sources and sinks is also limited by an imperfect understanding of their potential and their behaviour under a changing climate. For example, there are gaps in our knowledge in bio-geochemical processes (required for estimating sink potential in forests, agriculture and wetlands). Better climate modelling will allow us not only to establish appropriate, post-Kyoto emission reduction targets, but also to focus adaptation strategies on those sectors and regions that will be most severely affected by climatic change.

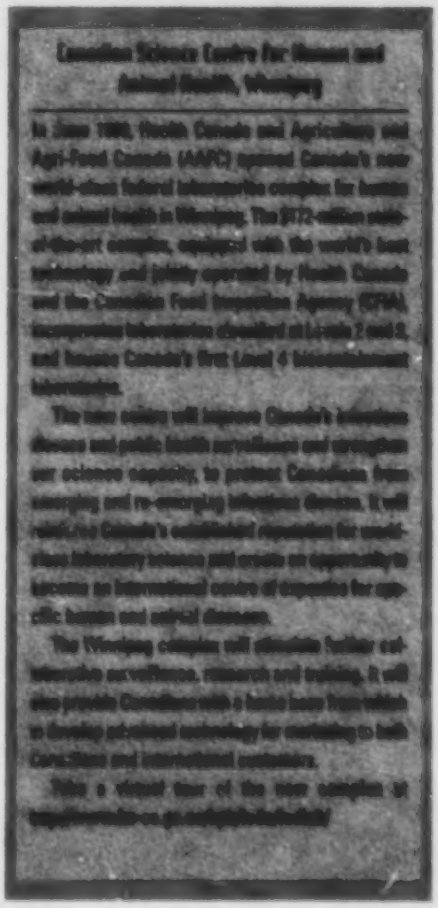
Finally, we need to ensure that the highly qualified people capable of carrying out all these necessary policy, research, design, regulatory and risk management activities will be available and will have the intellectual and physical tools that they need to contribute to understanding and addressing global climate change.



3.2 Federal Support for Industrial R&D

3.2.1 Introduction

Sustainable economic growth and job creation are critical to maintaining and enhancing Canadians' quality of life. They are also dependent upon sustained industrial development. In turn, sustained industrial development requires companies to be competitive in the global marketplace in order to bring economic benefits to Canada. It has long been understood that to be globally competitive, companies must be innovative, both in terms of how they do business, and in terms of the products and services they offer. The latter, in particular, requires investments by the private sector in leading-edge R&D. However, R&D investments are by their very nature high-risk investments, and companies seek to mitigate the risks involved. Recognizing this fact, governments often provide mechanisms to minimize the risks to companies investing in R&D and to attract corporate investments that will lead to employment and economic benefits. Indeed, risk-reducing mechanisms have become so institutionalized that globally active companies will often base new R&D-related investment decisions on the risk-minimizing frameworks that various governments offer.



At the same time, much of the direct growth in the knowledge-based economy is based on developments made by domestic SMEs. For these companies, success in high-risk R&D investments is essential to their very survival, let alone their ability to grow. Consequently, governments establish specific mechanisms to assist research-active SMEs.

In addition, governments must act to ensure equitable economic development opportunities to all parts of the nation. As a result, vehicles are developed to assist the various regions of the country to attract and retain industrial investments that will lead to sustained jobs and regional economic development.

And lastly, to ensure that companies have the skilled work force necessary to capitalize on their R&D investments, governments provide assistance in making skilled workers available.

Consequently, although it is private enterprise that creates jobs and wealth, government has a major influence on the private sector's ability and willingness to undertake Canadian-based R&D activities that will enable it to remain competitive in the global marketplace. The government is also a significant partner in ensuring that Canadian companies have the tools necessary to succeed in the future.

The federal government's role in ensuring the success of Canadian research-active firms takes many forms: from participation in collaborative research activities, to the sharing of risk in leading-edge areas of industrial R&D, to the creation of a financial climate that attracts R&D-related investments in Canada, to support for the development of a highly skilled work force that can contribute to private sector growth.

3.2.2 Risk-Sharing Mechanisms

High-risk leading-edge R&D is critical in today's economic climate. This applies equally to established industrial sectors such as those in the resource sectors — which must find ways to create added value in their products — and to the newer industries — which are fuelling the global, knowledge-based economy. Recognizing the high levels of the investments required, as well as the high-risk factors associated with such leading-edge industrial R&D, the federal government has established mechanisms that help to mitigate these risks. Many of these mechanisms are based on collaboration between the various research-performing and -funding players in Canada's research enterprise. Although all of these mechanisms result in a sharing of the R&D risks, they also result in a net benefit, sometimes directly to the government through a repayment of the federal investment, but always through the economic growth and job creation that results from the ability of Canadian companies to compete effectively on the world scene.

3.2.2.1 Partnerships with Federal Labs

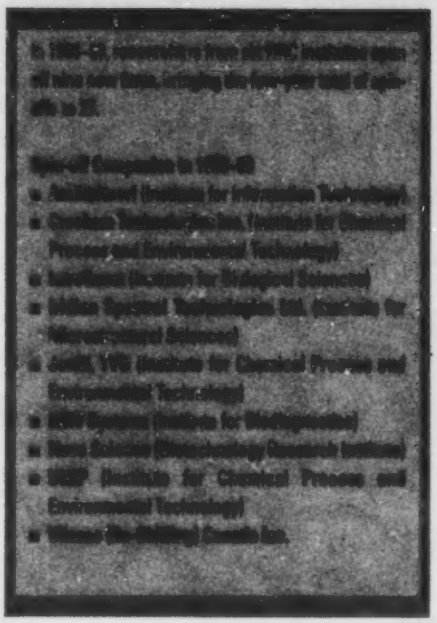
The federal government operates a network of research laboratories which collectively have a wealth of knowledge, expertise and capability of considerable value to the Canadian private sector. While the primary mission of most of these laboratories is to undertake research that specifically supports the mandates of federal departments and agencies, others have a broader role of conducting research whose application would be of value to a variety of sectors in the Canadian environment. In all cases, however, the aim is to transfer technologies developed in-house to Canadian companies with the capacity to develop commercial applications that benefit the Canadian economy as a whole.

In addition to undertaking research on their own behalf that may have broader applicability, many laboratories also undertake collaborative research with Canadian companies. In this way, Canadian firms are able to have access to state-of-the-art facilities that would otherwise be denied to them. Access to these facilities also aids in advancing the development of new technologies that have commercial applicability.

Given the often brutally competitive nature of the marketplace, the R&D focus of firms has tended to become increasingly narrow and short-term, with horizons of six months to two years being the norm. Hence, federal laboratories now often spend substantial time and effort in collaboration with firms, both in terms of helping with technology development, and in assisting firms to move further into the regime of real risk analysis.

Indeed, if there has been one change that has altered the landscape over the past decade in terms of the relationships between the federal government and the private sector, it is the significantly increased degree of R&D partnerships and collaboration that has evolved in all stages of the research spectrum, and in all industrial sectors.

While it is not possible to describe all of the federal government laboratories that support and offer collaborative opportunities to Canadian firms for industrially relevant R&D, the following examples provide a general idea.



The **National Research Council Canada (NRC)** operates the federal government's broadest-based network of research laboratories. From St. John's to Victoria, the NRC's 16 research institutes conduct strategic, multidisciplinary research with partners in industries and sectors that are key to Canada's future economic development. The NRC has focussed its technology research program on areas of strategic importance to Canada's future economic development — areas in which the NRC has strength and competence. By clustering 11 of its institutes into three technology groups — biotechnologies, information and communications technologies, and manufacturing technologies — the NRC is able to take an integrated and flexible approach to supporting multidisciplinary research programs, while the concentration of industry-specific expertise allows for better technology foresight and greater access to international S&T. In addition, through the Canadian Institute for Scientific and Technical Information, the NRC is not only Canada's premier repository of international scientific, technical and medical information, but also a world leader in providing this type of information.

Through its policies and programs, the NRC is helping to move NRC-developed technologies into the economy and promoting the establishment and growth of innovative, knowledge-based businesses. These changes in culture, approach and procedure at the NRC have resulted in improvements in technology transfer. Where no Canadian receptor exists, the NRC encourages its researchers to spin off their own companies in order to commercialize their technologies. In 1998–99, NRC researchers spun off or created nine new firms, bringing the four-year total to 27 new spin-off companies. A spin-off moves new knowledge into the marketplace and enhances the economy's capacity to receive technology. The NRC has also developed an entrepreneurship program that enables its employees, through secondments with industry partners, to provide scientific or technical support to industrial firms developing NRC technologies for the marketplace. These employees develop an in-depth understanding of the industrial work environment and how decisions regarding R&D activities are made in that particular industry. In turn, industry employees seconded to NRC get a closer look at the role that the NRC can play in supporting technology development and commercialization.

Industry Canada's **Communications Research Centre Canada (CRC)** has been committed to applied and basic research in communications and related technologies since the late 1940s. A leader in the development of enabling technologies, and the transfer of these technologies to the private sector over the past 50 years, the CRC's many scientific and engineering milestones have contributed to Canada's position as a world leader in wireless and satellite communications and broadcast technologies. An institute of Industry Canada since 1993, the CRC has maintained its tradition of excellence in managing technical issues concerning the radio spectrum, the deployment of wireless communications and broadcast services, and the development of new technologies and

knowledge for exploitation by Canadian industry. The CRC is the federal government's main research centre for communications technology R&D.

The Canada Centre for Remote Sensing (CCRS), part of the Earth Sciences Sector of NRCan, was founded in 1971 to advance satellite-based remote sensing technology and applications; to facilitate the acquisition, processing, archiving and distribution of remote sensing data; and to support the development of a viable remote sensing industry in Canada. That industry now has more than 200 companies supplying a wide range of related value-added products and services, including half of the world's ground receiving stations and a quarter of all image analysis systems. Much of the S&T activity carried out at CCRS under internally generated projects is carried out in cooperation with industry, permitting the private sector to become involved with CCRS' S&T activities from their inception and to take advantage of technology transfer opportunities. For example, CCRS' responsibilities in receiving and archiving radar imagery from the RADARSAT satellite, and its close working relationship with the Canadian Space Agency (CSA), enable the development of RADARSAT applications with Canadian industry. Through the **Remote Sensing Data Development Program**, which provides approximately $300 000 annually in R&D funding, CCRS stimulates the evaluation and demonstration by industry of the potential of satellite remote sensing data, and the related development of demonstration products leading to operational use.

Defence R&D Branch (DRDB) of the Department of National Defence (DND) responds to defence S&T requirements and contributes to Canada's innovation system through a national network of **Defence Research Establishments (DREs)**, where staff provide leading-edge expertise in a number of defence technology areas. Last year, the department invested $170 million in R&D programs. The DRDB in turn used $90 million for the participation of Canadian industry and universities in the delivery of the defence R&D program. Working with academia provides a window on new technologies and training of the next generation of defence scientists. Partnering with the private sector maintains a Canadian defence S&T capability and facilitates transfer of technology from DREs to Canadian industry. Collaboration with allies in defence R&D gains access to international leading-edge defence technologies and helps to identify potential market opportunities for the Canadian private sector.

Mention should also be made of the three not-for-profit **forest products research institutes**: Forintek Canada Corp. (Forintek), the Forest Engineering Research Institutes of Canada (FERIC), and the Pulp and Paper Research Institutes of Canada (Paprican). These institutes have been used as a model of a different approach to public-private and federal-provincial cooperation, since 80 percent of the institutes' funding comes from private sector partners, and the remainder from contributions by the federal and provincial governments and revenue generated through research contracts. This public-private partnership approach to financing R&D benefits both government and corporate members. Companies achieve economies of scale in their R&D, while supporting a more focussed research program and greatly shortening the innovation life cycle, and SMEs gain access to new technologies. At the same time, the work of the institutes addresses specific public policy goals in areas such as environmental life cycle analysis, sustainable forest management, international market access, and building codes and public safety.

Indeed, if there has been one change that has altered the landscape over the past decade in terms of the relationships between the federal government and the private sector, it is the significantly increased degree of R&D partnerships and collaboration that has evolved in all stages of the research spectrum, and in all industrial sectors.

While it is not possible to describe all of the federal government laboratories that support and offer collaborative opportunities to Canadian firms for industrially relevant R&D, the following examples provide a general idea.

The **National Research Council Canada (NRC)** operates the federal government's broadest-based network of research laboratories. From St. John's to Victoria, the NRC's 16 research institutes conduct strategic, multidisciplinary research with partners in industries and sectors that are key to Canada's future economic development. The NRC has focussed its technology research program on areas of strategic importance to Canada's future economic development — areas in which the NRC has strength and competence. By clustering 11 of its institutes into three technology groups — biotechnologies, information and communications technologies, and manufacturing technologies — the NRC is able to take an integrated and flexible approach to supporting multidisciplinary research programs, while the concentration of industry-specific expertise allows for better technology foresight and greater access to international S&T. In addition, through the Canadian Institute for Scientific and Technical Information, the NRC is not only Canada's premier repository of international scientific, technical and medical information, but also a world leader in providing this type of information.

Through its policies and programs, the NRC is helping to move NRC-developed technologies into the economy and promoting the establishment and growth of innovative, knowledge-based businesses. These changes in culture, approach and procedure at the NRC have resulted in improvements in technology transfer. Where no Canadian receptor exists, the NRC encourages its researchers to spin off their own companies in order to commercialize their technologies. In 1998–99, NRC researchers spun off or created nine new firms, bringing the four-year total to 27 new spin-off companies. A spin-off moves new knowledge into the marketplace and enhances the economy's capacity to receive technology. The NRC has also developed an entrepreneurship program that enables its employees, through secondments with industry partners, to provide scientific or technical support to industrial firms developing NRC technologies for the marketplace. These employees develop an in-depth understanding of the industrial work environment and how decisions regarding R&D activities are made in that particular industry. In turn, industry employees seconded to NRC get a closer look at the role that the NRC can play in supporting technology development and commercialization.

Industry Canada's **Communications Research Centre Canada (CRC)** has been committed to applied and basic research in communications and related technologies since the late 1940s. A leader in the development of enabling technologies, and the transfer of these technologies to the private sector over the past 50 years, the CRC's many scientific and engineering milestones have contributed to Canada's position as a world leader in wireless and satellite communications and broadcast technologies. An institute of Industry Canada since 1993, the CRC has maintained its tradition of excellence in managing technical issues concerning the radio spectrum, the deployment of wireless communications and broadcast services, and the development of new technologies and

In 1998–99, researchers from six NRC institutes spun off nine new firms, bringing the four-year total of spin-offs to 27.

Spin-off Companies in 1998–99

- **AmikaNow!** (Institute for Information Technology)
- **Crechem Technologies Inc.** (Institute for Chemical Process and Environmental Technology)
- **IstroQuest** (Institute for Biological Sciences)
- **Iridian Spectral Technologies Ltd.** (Institute for Microstructural Sciences)
- **JenEL TVD** (Institute for Chemical Process and Environmental Technology)
- **MRV Systems** (Institute for Biodiagnostics)
- **Novo Science** (Biotechnology Research Institute)
- **ULEP** (Institute for Chemical Process and Environmental Technology)
- **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.**

knowledge for exploitation by Canadian industry. The CRC is the federal government's main research centre for communications technology R&D.

The **Canada Centre for Remote Sensing (CCRS)**, part of the Earth Sciences Sector of NRCan, was founded in 1971 to advance satellite-based remote sensing technology and applications; to facilitate the acquisition, processing, archiving and distribution of remote sensing data; and to support the development of a viable remote sensing industry in Canada. That industry now has more than 200 companies supplying a wide range of related value-added products and services, including half of the world's ground receiving stations and a quarter of all image analysis systems. Much of the S&T activity carried out at CCRS under internally generated projects is carried out in cooperation with industry, permitting the private sector to become involved with CCRS' S&T activities from their inception and to take advantage of technology transfer opportunities. For example, CCRS' responsibilities in receiving and archiving radar imagery from the RADARSAT satellite, and its close working relationship with the Canadian Space Agency (CSA), enable the development of RADARSAT applications with Canadian industry. Through the **Remote Sensing Data Development Program**, which provides approximately $300 000 annually in R&D funding, CCRS stimulates the evaluation and demonstration by industry of the potential of satellite remote sensing data, and the related development of demonstration products leading to operational use.

Defence R&D Branch (DRDB) of the Department of National Defence (DND) responds to defence S&T requirements and contributes to Canada's innovation system through a national network of **Defence Research Establishments (DREs)**, where staff provide leading-edge expertise in a number of defence technology areas. Last year, the department invested $170 million in R&D programs. The DRDB in turn used $90 million for the participation of Canadian industry and universities in the delivery of the defence R&D program. Working with academia provides a window on new technologies and training of the next generation of defence scientists. Partnering with the private sector maintains a Canadian defence S&T capability and facilitates transfer of technology from DREs to Canadian industry. Collaboration with allies in defence R&D gains access to international leading-edge defence technologies and helps to identify potential market opportunities for the Canadian private sector.

Mention should also be made of the three not-for-profit **forest products research institutes**: Forintek Canada Corp. (Forintek), the Forest Engineering Research Institutes of Canada (FERIC), and the Pulp and Paper Research Institutes of Canada (Paprican). These institutes have been used as a model of a different approach to public-private and federal-provincial cooperation, since 80 percent of the institutes' funding comes from private sector partners, and the remainder from contributions by the federal and provincial governments and revenue generated through research contracts. This public-private partnership approach to financing R&D benefits both government and corporate members. Companies achieve economies of scale in their R&D, while supporting a more focussed research program and greatly shortening the innovation life cycle, and SMEs gain access to new technologies. At the same time, the work of the institutes addresses specific public policy goals in areas such as environmental life cycle analysis, sustainable forest management, international market access, and building codes and public safety.

Federal Government Research Facilities

Collectively, AAFC, the Canadian Space Agency (CSA), Environment Canada, Fisheries and Oceans Canada (DFO), Health Canada, Industry Canada, the Department of National Defence (DND), NRC, NRCan and Transport Canada operate more than 100 research facilities in communities across the country. Most of these facilities undertake R&D work in cooperation and collaboration with private sector partners.

For a complete listing and subsequent descriptions of federal research facilities, please visit http://strategis.gc.ca/sc_innov/tech/engdoc/2a.html

3.2.2.2 Industrial R&D Support Programs

In addition to access to the facilities available at federal laboratories, or to the results of the research conducted by these institutions, the government offers a number of more direct mechanisms for providing support to R&D-active firms in Canada. These programs offer financial support and access to business expertise and advice. Some programs are targeted to specific industrial sectors, while others are more encompassing in their scope. The following provides examples of some of the government's vehicles for supporting industrial R&D. Further details on the full scope of federal support mechanisms available can be found on Industry Canada's *Strategis* Web site at **http://strategis.gc.ca/SSG/te00954e.html**

One of the broadest-based programs offered by the federal government is the NRC's **Industrial Research Assistance Program (IRAP)**. This technology support program provides a nationwide network of more than 260 Industrial Technology Advisors — scientists and engineers chosen for their expertise and business experience. Using the IRAP network and program, SMEs (i.e. firms with 500 or fewer employees) have access to high-calibre technical assistance, resources and facilities, and financial, marketing or management services that would otherwise be out of their reach.

Other federal programs are directed toward industrial sectors that have been identified as high-growth priority areas for Canada's future economic development. These include the following.

- Through **Technology Partnerships Canada (TPC)**, a technology investment fund, the government provides repayable contributions toward research conducted in Canadian companies in areas of strategic economic importance. By partnering with research-active companies, TPC is encouraging Canadian private sector investment, and helping to maintain and grow the technology base and technological capabilities of Canadian industry. Having shared in the risk, the government also shares in the benefits. These benefits are both direct and indirect in nature: a repayment of the government's investment following successful commercialization of the research results, and economic growth resulting from a stronger industrial base.
- While not strictly an industrial R&D support program, NSERC's **Research Partnerships Program** comprises a number of grant types that have the common purpose of promoting closer collaboration between the university research community and other sectors, most notably Canadian industry. By sharing the risk with NSERC, industry can support high-quality university research and apply the results to benefit the Canadian economy and society. So far, more than 1000 companies in partnerships with NSERC have sponsored university research projects under this program. For every dollar NSERC invests in a project, an additional dollar and 70 cents is contributed by industry and others. Total private sector contributions to NSERC-supported projects over the past 10 years have topped $600 million.
- In the same vein, the **Networks of Centres of Excellence (NCE) program**, administered jointly by the three federal granting councils and Industry Canada, provides a mechanism for bringing together researchers from universities, the private sector and government to address research issues of common concern that have the potential for economic benefit to Canada.

Federal departments and agencies involved with IRAP include the following:

- **the NRC and other federal science-based departments and agencies;**
- **Canada Customs and Revenue Agency (CCRA) (formerly Revenue Canada) — Scientific Research and Experimental Development tax credit program;**
- **NSERC — to develop linkages between universities and the IRAP client firms;**
- **Human Resources Development Canada (HRDC) and the Youth Employment Strategy;**
- **Business Development Bank of Canada — to provide pre-commercialization assistance; and**
- **DFAIT — through its S&T Counsellor Network, for access to offshore technology.**

Technology Partnerships Canada — Priority Sectors

- **Environmental Technologies**
- **Enabling Technologies (advanced manufacturing processing technologies, advanced materials processes and applications, applications of biotechnology, and applications of selected information technologies)**
- **Aerospace and Defence.**

Networks of Centres of Excellence — 1999

- **Canadian Arthritis Network**
- **Canadian Bacterial Diseases Network**
- **Canadian Genetic Diseases Network**
- **Canadian Institute for Photonic Innovations**
- **Canadian Institute for Telecommunications Research**
- **Geomatics for Informed Decisions**
- **Health Evidence Application and Linkage**
- **Institute for Robotics and Intelligent Systems**
- **Intelligent Sensing for Innovative Structures**
- **Mathematics of Information Technology and Complex Systems**
- **Mechanical Wood-Pulps Network**
- **Micronet-Microelectronic Devices, Circuits and Systems**
- **Protein Engineering**
- **Sustainable Forest Management**
- **TeleLearning.**

Scientists at NRCan's Canada Centre for Remote Sensing Collaborate with the Innu First Nation

For the past two years, the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) has worked with the Innu Nation to develop baseline ecological surveys of lands important to the Innu way of life. Through CCRS's Local Environment Applications Program, Innu elders and CCRS scientists have pursued ways to incorporate Innu knowledge and perspectives into science-based research, including ethical and intellectual property issues. In 1999, field work in the forest and wetlands around Sheshatshui in Labrador were completed using RADARSAT and airborne hyper-spectral imager data. The Innu leadership has asked for meetings in 2001 to determine follow-up work primarily related to hydro development in the Lower Churchill River.

[NRC's Biotechnology Research Institute (BRI) in Montréal] "... is a unique space for any start-up biotechnology company. They offer a small company the opportunity to have facilities at disposal that put you on the same footing as the largest pharmaceutical companies out there. They make available the infrastructure and support that small companies, in other places, probably couldn't dream of at a reasonable price."

— Mr. Lloyd Degal
President and CEO
Caprion Pharmaceuticals

Recognizing that there is often a need to provide sector-specific support, either to help grow newly emerging industrial sectors or to assist "traditional" industries in coping with the changing global environment, the federal government has instituted programs targeted at specific industrial sectors, including the following.

- AAFC's **Matching Investment Initiative (MII)**, created as a pilot project in 1994–95, has proven to be an effective means for increasing overall investment in agri-food research. In 1998–99, with $28.5 million in AAFC funding available for matching, the MII was fully subscribed by industry. In fact, the private sector invested $31.9 million in 924 collaborative projects with AAFC and the CFIA.
- NRCan's **Industry Energy Research and Development program** increases the efficiency of energy use by supporting the development and commercialization of innovative products, processes and systems by the Canadian private sector. It supports work in all parts of the private sector, including the manufacturing and process industries, the resource industries, the transportation industry, the renewable energy industry, and the building industry. While primarily concerned with the efficiency of energy use, the program also considers other benefits to Canada such as reduced greenhouse gas emissions, other environmental benefits, job creation, investment, improved productivity, and new market opportunities for Canadian business.

3.2.3 Regional Development/Clusters

It is increasingly recognized that innovation and industrial growth is a local phenomenon, driven in communities by clusters of innovative, R&D-active firms and local entrepreneurs. Community-based technology clusters, in which innovative, technology-intensive firms working in related fields co-locate, interact, compete and grow in a dynamic, supportive environment are critical drivers of research, economic growth and international competitiveness.

Many of the cluster areas in Canada have developed around existing federal laboratories and research institutions. The presence of these laboratories, such as one or more of NRC's 16 research institutes or AAFC's 18 research centres, has been the impetus for industry sector cluster development in a variety of regions. For example, cluster development has occurred in:

- information technologies and telecommunications in Ottawa;
- agricultural biotechnologies in Saskatoon; and
- pharmaceutical biotechnologies in Montreal.

Established to promote regional economic growth in the regions of the country, the federal regional development agencies — Canada Economic Development for Quebec Regions, Western Economic Diversification Canada, and the Atlantic Canada Opportunities Agency — have identified innovation as priority themes for their activities. Through their programs targeted at business development and job creation, these agencies provide various forms of assistance to research-active firms in Quebec, the four western provinces, and Atlantic Canada, respectively. By investing in innovative companies in their regions, these agencies have also played a major role in fostering the development of regional R&D clusters.

3.2.2.2 Industrial R&D Support Programs

In addition to access to the facilities available at federal laboratories, or to the results of the research conducted by these institutions, the government offers a number of more direct mechanisms for providing support to R&D-active firms in Canada. These programs offer financial support and access to business expertise and advice. Some programs are targeted to specific industrial sectors, while others are more encompassing in their scope. The following provides examples of some of the government's vehicles for supporting industrial R&D. Further details on the full scope of federal support mechanisms available can be found on Industry Canada's *Strategis* Web site at **http://strategis.gc.ca/SSG/te00954e.html**

One of the broadest-based programs offered by the federal government is the NRC's **Industrial Research Assistance Program (IRAP)**. This technology support program provides a nationwide network of more than 260 Industrial Technology Advisors — scientists and engineers chosen for their expertise and business experience. Using the IRAP network and program, SMEs (i.e. firms with 500 or fewer employees) have access to high-calibre technical assistance, resources and facilities, and financial, marketing or management services that would otherwise be out of their reach.

Other federal programs are directed toward industrial sectors that have been identified as high-growth priority areas for Canada's future economic development. These include the following.

- Through **Technology Partnerships Canada (TPC)**, a technology investment fund, the government provides repayable contributions toward research conducted in Canadian companies in areas of strategic economic importance. By partnering with research-active companies, TPC is encouraging Canadian private sector investment, and helping to maintain and grow the technology base and technological capabilities of Canadian industry. Having shared in the risk, the government also shares in the benefits. These benefits are both direct and indirect in nature: a repayment of the government's investment following successful commercialization of the research results, and economic growth resulting from a stronger industrial base.
- While not strictly an industrial R&D support program, NSERC's **Research Partnerships Program** comprises a number of grant types that have the common purpose of promoting closer collaboration between the university research community and other sectors, most notably Canadian industry. By sharing the risk with NSERC, industry can support high-quality university research and apply the results to benefit the Canadian economy and society. So far, more than 1000 companies in partnerships with NSERC have sponsored university research projects under this program. For every dollar NSERC invests in a project, an additional dollar and 70 cents is contributed by industry and others. Total private sector contributions to NSERC-supported projects over the past 10 years have topped $600 million.
- In the same vein, the **Networks of Centres of Excellence (NCE) program**, administered jointly by the three federal granting councils and Industry Canada, provides a mechanism for bringing together researchers from universities, the private sector and government to address research issues of common concern that have the potential for economic benefit to Canada.

Federal departments and agencies involved with IRAP include the following:

- the NRC and other federal science-based departments and agencies;
- Canada Customs and Revenue Agency (CCRA) (formerly Revenue Canada) — Scientific Research and Experimental Development tax credit program;
- NSERC — to develop linkages between universities and the IRAP client firms;
- Human Resources Development Canada (HRDC) and the Youth Employment Strategy;
- Business Development Bank of Canada — to provide pre-commercialization assistance; and
- DFAIT — through its S&T Counsellor Network, for access to offshore technology.

Technology Partnerships Canada — Priority Sectors

- Environmental Technologies
- Enabling Technologies (advanced manufacturing processing technologies, advanced materials processes and applications, applications of biotechnology, and applications of selected information technologies)
- Aerospace and Defence.

Networks of Centres of Excellence — 1999

- Canadian Arthritis Network
- Canadian Bacterial Diseases Network
- Canadian Genetic Diseases Network
- Canadian Institute for Photonic Innovations
- Canadian Institute for Telecommunications Research
- Geomatics for Informed Decisions
- Health Evidence Application and Linkage
- Institute for Robotics and Intelligent Systems
- Intelligent Sensing for Innovative Structures
- Mathematics of Information Technology and Complex Systems
- Mechanical Wood-Pulp Network
- Microwave-Photonic Devices, Circuits and Systems
- Protein Engineering
- Sustainable Forest Management
- TeleLearning

Scientists at NRCan's Canada Centre for Remote Sensing Collaborate with the Innu First Nation

For the past two years, the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) has worked with the Innu Nation to develop baseline ecological surveys of lands important to the Innu way of life. Through CCRS's Local Environment Applications Program, Innu elders and CCRS scientists have pursued ways to incorporate Innu knowledge and perspectives into science-based research, including ethical and intellectual property issues. In 1999, field work in the forest and wetlands around Sheshatshiu in Labrador were completed using RADARSAT and airborne hyper-spectral imager data. The Innu leadership has asked for meetings in 2001 to determine follow-up work primarily related to hydro development in the Lower Churchill River.

"[NRC's Biotechnology Research Institute (BRI) in Montréal] "... is a unique space for any start-up biotechnology company. They offer a small company the opportunity to have facilities at disposal that put you on the same footing as the largest pharmaceutical companies out there. They make available the infrastructure and support that small companies, in other places, probably couldn't dream of at a reasonable price."

— Mr. Lloyd Degal
President and CEO
Caprion Pharmaceuticals

Recognizing that there is often a need to provide sector-specific support, either to help grow newly emerging industrial sectors or to assist "traditional" industries in coping with the changing global environment, the federal government has instituted programs targeted at specific industrial sectors, including the following.

- AAFC's **Matching Investment Initiative (MII)**, created as a pilot project in 1994–95, has proven to be an effective means for increasing overall investment in agri-food research. In 1998–99, with $28.5 million in AAFC funding available for matching, the MII was fully subscribed by industry. In fact, the private sector invested $31.9 million in 924 collaborative projects with AAFC and the CFIA.
- NRCan's **Industry Energy Research and Development program** increases the efficiency of energy use by supporting the development and commercialization of innovative products, processes and systems by the Canadian private sector. It supports work in all parts of the private sector, including the manufacturing and process industries, the resource industries, the transportation industry, the renewable energy industry, and the building industry. While primarily concerned with the efficiency of energy use, the program also considers other benefits to Canada such as reduced greenhouse gas emissions, other environmental benefits, job creation, investment, improved productivity, and new market opportunities for Canadian business.

3.2.3 Regional Development/Clusters

It is increasingly recognized that innovation and industrial growth is a local phenomenon, driven in communities by clusters of innovative, R&D-active firms and local entrepreneurs. Community-based technology clusters, in which innovative, technology-intensive firms working in related fields co-locate, interact, compete and grow in a dynamic, supportive environment are critical drivers of research, economic growth and international competitiveness.

Many of the cluster areas in Canada have developed around existing federal laboratories and research institutions. The presence of these laboratories, such as one or more of NRC's 16 research institutes or AAFC's 18 research centres, has been the impetus for industry sector cluster development in a variety of regions. For example, cluster development has occurred in:

- information technologies and telecommunications in Ottawa;
- agricultural biotechnologies in Saskatoon; and
- pharmaceutical biotechnologies in Montréal.

Established to promote regional economic growth in the regions of the country, the federal regional development agencies — Canada Economic Development for Quebec Regions, Western Economic Diversification Canada, and the Atlantic Canada Opportunities Agency — have identified innovation as priority themes for their activities. Through their programs targeted at business development and job creation, these agencies provide various forms of assistance to research-active firms in Quebec, the four western provinces, and Atlantic Canada, respectively. By investing in innovative companies in their regions, these agencies have also played a major role in fostering the development of regional R&D clusters.

3.2.4 Fiscal Frameworks: Provision of a World-Class R&D Tax Credit Program

One of the major issues facing firms conducting industrial research and development is the R&D tax credit regime in the country where the research is performed. This consideration has an impact on whether or not a firm will conduct R&D in a specific country and if so, how much. Recognizing this, the federal government, through the Canada Customs and Revenue Agency (formerly Revenue Canada), operates the Scientific Research and Experimental Development (SRED) tax credit program. It offers individuals, corporations and partnerships a tax deduction of up to 100 percent of qualified current scientific research and experimental development expenditures and eligible capital expenditures. The program allows eligible firms to offset tax owing; individuals and SMEs may qualify for a cash refund of tax credits. This cash refund of 35 percent of total eligible R&D expenditures is one of the strongest incentives for firms to perform R&D in Canada.

This program has long been recognized as one of the most generous R&D tax credit programs anywhere. On an annual basis, 11 000 Canadian firms, mostly SMEs, claim $1.4 billion in SRED tax credits from this program. As well, these tax credits can be augmented by a number of provincial tax credit programs. When compared with the $9.4 billion spent on R&D by the private sector last year, this program can be seen as a significant facilitator of R&D in Canada.

3.2.5 Development, Retention and Attraction of Highly Qualified and Skilled Personnel

One of the most pressing challenges facing firms in the fast-paced, knowledge-based economy is a shortage of highly qualified personnel.

The granting councils, in particular NSERC, offer a number of programs that serve to place undergraduate and graduate students, as well as post-doctoral research fellows, in the private sector. Through these programs, students and research fellows are given exposure to industrial research opportunities. At the same time, firms are able to access research expertise that they may otherwise not be able to afford.

In terms of the government research environment, the **Visiting Fellowships in Canadian Government Laboratories program**, administered by NSERC on behalf of various science-based departments and agencies provides promising young scientists and engineers with the opportunity to work with research groups or leaders in Canadian government laboratories and research institutions.

A more specific, but still broad-based program is the **NRC-NSERC Research Partnership Program**, which offers graduate students and post-doctoral fellows an opportunity to work at NRC's world-class facilities. Under this program, researchers from universities, NRC institutes and private sector partners collaborate in joint research.

On a sectoral level, the Earth Sciences Sector (ESS) of NRCan has instituted the **Science and Technology Exchange Program (STEP)**. A professional development program, STEP provides opportunities for external partners to exchange expertise, build partnerships, and share operating costs for mutually beneficial projects in earth sciences R&D. The program is based on work exchanges and research partnerships that will broaden the skill sets and experience of participating staff and organizations.

"All in all, O-Vitesse has been very successful in giving us an opportunity to fine-tune employees for positions at Mitel."

— Mr. Geoff Smith
Vice-President
Product Development and Support
Mitel Canada

3.2.4 Fiscal Frameworks: Provision of a World-Class R&D Tax Credit Program

One of the major issues facing firms conducting industrial research and development is the R&D tax credit regime in the country where the research is performed. This consideration has an impact on whether or not a firm will conduct R&D in a specific country and if so, how much. Recognizing this, the federal government, through the Canada Customs and Revenue Agency (formerly Revenue Canada), operates the Scientific Research and Experimental Development (SRED) tax credit program. It offers individuals, corporations and partnerships a tax deduction of up to 100 percent of qualified current scientific research and experimental development expenditures and eligible capital expenditures. The program allows eligible firms to offset tax owing; individuals and SMEs may qualify for a cash refund of tax credits. This cash refund of 35 percent of total eligible R&D expenditures is one of the strongest incentives for firms to perform R&D in Canada.

This program has long been recognized as one of the most generous R&D tax credit programs anywhere. On an annual basis, 11 000 Canadian firms, mostly SMEs, claim $1.4 billion in SRED tax credits from this program. As well, these tax credits can be augmented by a number of provincial tax credit programs. When compared with the $9.4 billion spent on R&D by the private sector last year, this program can be seen as a significant facilitator of R&D in Canada.

3.2.5 Development, Retention and Attraction of Highly Qualified and Skilled Personnel

One of the most pressing challenges facing firms in the fast-paced, knowledge-based economy is a shortage of highly qualified personnel.

The granting councils, in particular NSERC, offer a number of programs that serve to place undergraduate and graduate students, as well as post-doctoral research fellows, in the private sector. Through these programs, students and research fellows are given exposure to industrial research opportunities. At the same time, firms are able to access research expertise that they may otherwise not be able to afford.

In terms of the government research environment, the **Visiting Fellowships in Canadian Government Laboratories program**, administered by NSERC on behalf of various science-based departments and agencies provides promising young scientists and engineers with the opportunity to work with research groups or leaders in Canadian government laboratories and research institutions.

A more specific, but still broad-based program is the **NRC-NSERC Research Partnership Program**, which offers graduate students and post-doctoral fellows an opportunity to work at NRC's world-class facilities. Under this program, researchers from universities, NRC institutes and private sector partners collaborate in joint research.

On a sectoral level, the Earth Sciences Sector (ESS) of NRCan has instituted the **Science and Technology Exchange Program (STEP)**. A professional development program, STEP provides opportunities for external partners to exchange expertise, build partnerships, and share operating costs for mutually beneficial projects in earth sciences R&D. The program is based on work exchanges and research partnerships that will broaden the skill sets and experience of participating staff and organizations.

"All in all, O-Vitesse has been very successful in giving us an opportunity to fine-tune employees for positions at Mitel."

— Mr. Geoff Smith
Vice-President
Product Development and Support
Mitel Canada

Sometimes, the challenge is not a lack of experience, but rather a shortage of specialists in a particular scientific field. **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.** is a non-profit organization that brings colleges and universities together with private sector companies to address critical shortages of skilled workers in high technology. Students with backgrounds in science or engineering are enrolled in a 16-month program of tailored instruction and on-the-job experience that gives them the particular skills required by the companies that select and sponsor them. To date, all Vitesse graduates have been placed in sponsoring companies.

Vitesse is poised to bring the collaborative and productive model developed in Ottawa (O-Vitesse: Ottawa-Carleton Venture in Training Engineers and Scientists in Software Engineering) to regions across Canada, and is determined to expand into other sectors such as bio-informatics. The goal is to give bright people the right training for employment in underserved sectors of our knowledge-based economy. The success of this model has been recognized by the Ontario government, which has provided $1.5 million to expand the program across the province.

3.2.6 Conclusion

The federal government plays a key role in helping Canada meet the challenges of the emerging, knowledge-based economy. Federal activities, inherent strength in S&T, and support for industrial R&D, help provide strategic assistance to many Canadian firms. These firms can then look beyond their current horizons of primarily near-term or already-available technology choices, and gain a more future perspective. Through partnerships and collaboration with the private sector, universities, and partners in other levels of government in communities across Canada, the federal government utilizes its core competencies, strengths in S&T, networking abilities and infrastructure support in innovative ways to help firms, communities and individuals realize the potential rewards the 21st century has to offer.

4.0 Emerging S&T Challenges for the Federal Government

THIS chapter is not intended to provide a comprehensive listing of all of the emerging S&T-related policy challenges facing the government. Rather, it provides brief descriptions of some of those emerging challenges that are considered to be of particular interest at this time, and for which collaborative action — often in the form of partnerships with other stakeholders — is required on the part of the federal government. Although some issues are management challenges for the government itself, others could have broad-ranging impacts on the general public.

4.1 Renewal and Retention of Scientific and Technical Competence in the Federal Government

Demographic analyses have indicated that close to 5000 federal government S&T professionals will become eligible for retirement over the next five years. This represents an unprecedented potential loss of unique skills, experience, knowledge and flexibility to adjust to new program directions, which would represent a threat to program integrity. A related problem, stemming from the same cause, is to develop and maintain an effective scientific management capability. The issue was noted by the Auditor General in his April 1999 report, which stated that the six major science departments alone need to recruit between 2500 and 3300 S&T professionals within the next five years to replace those who will retire or leave for other reasons.

To address the first of these problems — maintaining skills, expertise, knowledge and flexibility — an interdepartmental working group is examining possible strategies to assist science-based departments and agencies in undertaking anticipatory recruitment prior to the departure of senior scientists and technologists. These strategies would enable the training and mentoring of new recruits, to ensure that critical functions and knowledge are maintained after senior S&T professionals leave. They could also help science-based departments and agencies to hire people with new skills, helping to ensure a smooth transition to new ways of delivering S&T programs and to new program directions. These activities would lead to a new cadre of young S&T recruits to boost the younger-age end of the demographic curve. A further outcome would be an S&T work force that is better equipped to address the federal government's current and future S&T priorities.

A competency profile for S&T managers and an analysis of the training and development courses being used by science-based departments and agencies and central agencies in relation to these competencies have been completed. It is anticipated that within the coming year, a road map indicating training programs will be posted on an S&T Web site, which would assist entry- and mid-level science managers in identifying the management training and development opportunities available to them. It is hoped that the ready availability of this type of information would serve to demonstrate that science management is a viable career option for federal S&T employees. It would also ensure that customized training for all levels of science managers, including

"pre-management" training for employees expressing an interest in management, is made available.

4.2 Globalization of Research and Canada's Involvement in International S&T Activities

Approximately 4 percent of global scientific research is undertaken in Canada, and some 65 percent of Canada's new technology comes from abroad. Consequently, there is a need for Canada to be able to identify, understand and access cutting-edge technologies and new knowledge created in other parts of the world. This is critical if Canadian firms are to remain competitive in the knowledge-intensive, global marketplace, and if the best and most recent scientific knowledge is to be used to address domestic and international issues of concern to the Canadian public.

Although scientific research has always been inherently international in nature, the linkages that made this possible were often informal and based on personal contacts between scientists. However, cooperative and collaborative international S&T activities are increasingly being undertaken under the aegis of formal mechanisms in a wide range of areas. These include global climate change, natural disaster reduction, sustainable development in developed and developing nations, and new technology development. There is a sense that, in order to obtain maximum international leverage from our own S&T investments, Canada must develop a coherent international strategy. This would enable Canada to harvest international activities that complement domestic S&T priority thrusts; participate in the research activities necessary for the resolution of global issues; and be an effective player in global S&T networks. It would also provide access for Canadian researchers to large-scale research facilities and major international S&T programs.

Recognizing the importance of international S&T as a component of Canada's S&T enterprise, the ACST has recently formed an Expert Panel on Canada's Role in International Science and Technology, to advise the government on options for maximizing the social and economic benefits to Canada resulting from our involvement in international S&T. Further information on the Expert Panel's mandate, membership and work plan can be found on the ACST Panel's Web site **(http://acst-ccst.gc.ca/acst/intel/home_e.html)**.

4.3 Information Infrastructure Protection

New information technologies are revolutionizing the ways in which we conduct business, manage activities, and communicate with each other. Although these technologies improve efficiency and productivity, they also expose new vulnerabilities in the infrastructure services upon which our society depends, and which we increasingly take for granted (e.g. telecommunications, energy, banking and finance, water systems, government operations, and emergency services). During the past few years, several high-profile hacker incidents have raised concerns about the state, quality and integrity of networked computer systems. Commercial and government information networks must continually contend with computer viruses and other intrusions. In addition, there

is a demonstrated potential for well-organized actors — ranging from other nations to individual "cyber-terrorists" — to exploit weaknesses in the information infrastructure.

Information-intensive nations, including Australia, France, the United Kingdom and the United States, have set up coordination centres to act as focal points for network security issues. In Canada, several key stakeholders have been brought together to examine information protection under the guidance of the Privy Council Office, with the goal of developing a federal policy and action plan to deal with infrastructure protection. To address this initiative, collaborations have been formed to conduct research into technologies and techniques that contribute to information security.

The Communications Security Establishment is the lead government agency in protecting the information infrastructure. The NRC and DND are assessing the effective use of commercial technology, including the security of distributed systems and network infrastructures. The CRC is contributing to this effort by investigating practical issues associated with securely managing networks that are under threat or under network-based attacks. Université Laval is also helping to develop methods of detecting malicious embedded code in commercial software objects to ensure that these objects do not include "features" that could compromise the network. Through its granting programs, NSERC helps fund research into the security of networks and data protection at various universities.

The growing reliance on secure electronic transactions requires an understanding of the dynamic interactions of complex systems. New techniques and tools are required to prevent hostile activity, detect network intrusions and recover from attacks. Since information infrastructures are deeply intertwined, the threat of "soft" attacks in cyberspace on information networks needs to be addressed through expanded partnerships and a more concerted research effort from the commercial sector and all levels of government. More proactive information protection measures will not only strengthen the ability to protect information, but will also assure privacy and promote Web-based commerce.

4.4 Managing Ecosystems for Ecological Integrity

Protected areas everywhere are under threat from many human-made stresses impinging on wildlife populations that need diverse habitats for their long-term survival. Affected wildlife include wide-ranging species such as the grizzly bear to migratory species such as the Monarch butterfly. Other stresses are global in scale and impact, such as the long-range transport of acid precipitation, climate change, and the transport of exotic species in the ballast water of the world's shipping fleet. These and other environmental stresses share at least one major attribute: they are not limited by jurisdictional boundaries.

Consequently, effective ecosystem protection requires partnerships among all concerned and implicated stakeholders — from local and national governments to international organizations, from family-based primary producers to multinational corporations, and from academia to environmental non-governmental organizations. The long-term survival of most species and ecosystems also requires large and interacting populations to ensure diverse genetics, health and reproductive success, and large areas

to provide habitats and nourishment. This further supports the need for partnerships to protect and manage biodiversity.

The common management goals for sustaining natural ecosystems are to restore and maintain lands and waters so that ecological structures and functions are unimpaired by anthropogenic stresses, and biodiversity and supporting processes are likely to persist. This concept, known as ecological integrity, depends on an S&T toolkit that integrates and brings to bear a vast range of disciplines and activities.

The goals of ecological integrity can apply to several classes of protected areas that fall within the responsibility of a variety of federal departments and agencies, including Parks Canada, Environment Canada, DFO, DND, the CFIA and Indian and Northern Affairs Canada. Non-federal partners include regional ecosystem planning and management authorities in provinces and territories, community and corporate stakeholders in regional resource development, and sustainable development and biodiversity conservation interests worldwide.

Under the *National Parks Act*, ecological integrity is the first priority for park management. Consequently, Parks Canada is developing ecological integrity goals for each park, and applies ecosystem restoration, management and protection techniques in support of those goals. A set of indicators has also been defined to form the core of park monitoring. The indicators range from growth rates, reproduction rates and population dynamics of indicator species, to species diversity and nutrient budgets of natural communities, to climate and habitat fragmentation across landscapes.

Parks Canada calls upon a wide range of stakeholders to cooperate in the application of ecological integrity sciences. Many parks are members of national applied science partnerships, such as model forests, biosphere reserves, and the Environment Canada-led Ecological Monitoring and Assessment Network, while others catalyse their own regional science partnerships. Whether part of a network or not, these regional, ecosystem-based partnerships unite the efforts of land managers and research institutions to better understand environmental issues, and to develop joint management guidelines to mitigate or remedy environmental stresses in their domain.

The federal government also has an interest in applying ecological integrity principles to other areas outside its immediate control. For example, the Species at Risk Accord calls for national recovery strategies and action plans for certain species. The Habitat Stewardship Program for Species at Risk will support activities that conserve, enhance and protect critical habitat for those species. The program will also implement activities that maximize conservation benefits across the landscape, and encourage landowners and resource users to take actions that prevent species from becoming "at risk" in the first place. All these elements of species protection depend in some measure upon the disciplines and technologies in the ecological integrity toolkit.

However, effective application of ecological integrity principles for ecosystem protection will require collaboration and partnerships among federal science-based departments and agencies, and between the government and its non-federal partners. These partnerships are being developed.

4.5 Maximizing the Use of Government Information — Provide Free or for a Fee?

An emerging challenge for science-based departments and agencies is to facilitate access to and use of the government's data, information and knowledge. The federal government, and especially its science-based departments and agencies, are home to a large volume of information that represents a major knowledge asset for Canada. This asset covers a wide range of sectors and interests, in all parts of the country, and includes resource-based data, socio-demographic and economic statistics, and archives of national climate information. Access to the information supports informed décision making, to help build a better quality of life for Canadians. With the increasingly knowledge-based, global economy, ready availability and use of information are key to promoting the competitiveness of Canada's private sector.

While new technology and the growth of the Internet create a new means of public access to these important information holdings, there is considerable discussion within government and the private sector on user fees and the pricing policy that could maximize the benefits from this important asset. An objective of the current user-fee policy, as developed by Treasury Board, is to promote fairness by shifting costs for services from taxpayers at large to those specific users who benefit most directly from these services (where appropriate). The spectrum of pricing possibilities for government information ranges from the "public good" model, where government makes data freely available, to a full cost-recovery model. Many argue that access to free data would be a catalyst to stimulate the development of value-added products by Canadian industry, and that the lack of free data hampers the growth of the private sector. Others point out that the problem with the public good model is that providing access to quality data requires resources, and that the quality and utility of data will suffer if fees are not collected. There are also other factors to be considered, such as the impact of pricing policies in other countries, market size, and effects of globalization.

A consistent pricing policy for government information is considered to be essential in fostering the development of vibrant, internationally competitive private sector enterprises that will make use of and add value to this government asset. To this end, federal government departments and agencies are working cooperatively to encourage the development of policies at departmental, federal and national levels, and supporting the open discussion of issues and achievement of consensus.

4.6 Systematics Research and Bio-informatics

The continuing worldwide decline of expertise in systematics, and especially taxonomy, is an issue of concern within the biological research community. Even though contributions from systematics research are basic to making informed decisions in land-use planning, wildlife management, bio-prospecting, pest management and international trade, and in understanding how to monitor changes in the environment, interest in this type of science has waned. There are many international programs attempting to change this situation, for example the Global Taxonomy Initiative (sponsored by the parties to the United Nations Convention on Biological Diversity, which includes

Canada), BioNet and the Global Biodiversity Information Facility. However, the decline in domestic expertise remains a challenge for Canada.

Systematics is the study of the diversity of organisms, their evolutionary and genetic relationships, their similarities and differences, and their classification. Taxonomy and systematics are strongly related in terms of attaining knowledge of the diversity of life; in fact, the terms are often used interchangeably. Systematics research provides the most basic information needed to place a value on natural resources. Its strength lies in linking the data available from widely dispersed sources, and making them accessible through new and developing informatics technologies. When applied to the biological sciences, these advances in informatics are driving the new and rapidly growing field of bio-informatics, which draws heavily upon the results of systematics research. The term "bio-informatics" is also used to describe information obtained about gene sequences.

The Federal Biosystematics Partnership (FBP) is a focal point for systematics research and bio-informatics in Canada. Since late 1998, the FBP has brought together the AAFC, DFO, Environment Canada, NRCan, and the Canadian Museum of Nature (CMN); it is currently chaired by the CMN. This cooperative partnership recognises the importance of systematics and facilitates research and applications. FBP activities in 1999 included conducting a needs assessment of systematics expertise and research capacity (involving all partners); supporting the Integrated Taxonomic Information System (ITIS^{*ca}) in Canada (led by AAFC); representing Canada on the Bio-Informatics Working Group of the OECD's Megascience Forum, and in formulating the Canadian position for the Global Biodiversity Information Facility (led by AAFC). In addition, all partners were involved in the development of the Biota of Canada Information Network, which is a distributed network of interoperable biodiversity data bases (led by AAFC under the 5NR MOU).

To address this issue on a national level, there is a need to ensure that Canada has an appropriate number of systematics experts; that comprehensive biodiversity information is easily accessible; and that scientists, decision makers and the public understand the utility of this field of research.

4.7 Bio-terrorism

In many areas of the world, the threat of chemical and biological attacks has added a new dimension to terrorism. Highly lethal agents can be created with minimal equipment and space in covert facilities, and at relatively low cost. Many of these agents are difficult to detect: some are tasteless and odourless, and others have a delayed effect, ranging from several hours to several days. Moreover, the development of technologies and materials used to manufacture and deliver lethal chemical and biological agents may not be readily visible, since they may have legitimate everyday uses, as well as applications in the medical, pharmaceutical, food, cosmetic and pesticide industries. Advances in biological sciences and biotechnology, and the proliferation of ways to apply them, have combined to make these agents all the more dangerous.

In the hands of terrorists or "rogue states," chemical and biological agents pose a threat to public health and safety, as well as to the nation's infrastructure (including crops, food

and water supply). The notorious nerve gas attack in the Tokyo subway system demonstrated the devastating effects of these agents, and the vulnerability of cities and states to this type of terrorism. In the realm of agro-terrorism, the CFIA has categorized and ranked potential anti-crop and anti-animal agents of concern.

Coordination of research to counter bio-terrorism threats, both across government and with other nations, is essential to ensure that Canada has access to the best capacity to respond to such threats. A number of collaborative activities are under way to protect and defend Canadians against chemical and biological agents. For example, a multi-sectoral and multinational initiative to develop and provide vaccines to protect and defend against biological agents is being launched by DND, in partnership with the Canadian defence and biotech industrial sectors, the United States and United Kingdom. In the realm of law enforcement activities against bio-terrorism threats, the Solicitor General and the U.S. State Department are discussing mechanisms to undertake collaborative research of benefit to law enforcement agencies of both countries. Collaborative efforts in this field by the Royal Canadian Mounted Police and the military, under the coordination of a Joint Nuclear, Chemical and Biological Response Team, have already led to positive results: in conjunction with Canadian industry, a unique, portable system, called "Blast Guard," has been developed to provide a foam-based containment and decontamination unit to help emergency personnel deal with chemical and biological hazards. In addition, DND is set to begin collaborative research with the Health Protection Branch of Health Canada, aimed at countering chemical and biological threats.

Although many of these initiatives are still in their initial stages, they are steps toward a comprehensive approach to the problem. Cooperative and collaborative research into detection, diagnostics, countermeasures and vaccines, undertaken with domestic and international partners, will play an important role in developing means to effectively mitigate the consequences of a bio-terrorist act.

4.8 Application of the Precautionary Principle in Public Policy

In recent years, the "precautionary principle" has become a point of focus in public debates concerning a wide range of health, environmental and trade issues. The presence of statements invoking the precautionary principle in international treaties, in domestic legislation, and in policy statements related to public risk management, without a clear and broadly accepted understanding of what the principle means and how it is to be applied, has raised important questions about its use.

At all levels of government, decision makers are expressing a need for a framework that provides a common understanding of and guidelines for the implementation of the precautionary principle in domestic and international commitments. The precautionary principle has most recently been embodied in Canadian legislation, in the *Canadian Environmental Protection Act* (CEPA 1999), as "...where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures...."

A number of important considerations are shaping the application of the precautionary principle.

- Its application in decision making must be within a modern risk management framework, i.e., decision making based on the recognition of all possible facts and repercussions, whether of a scientific, social, economic or political nature.
- The phenomenal pace of industry-generated research, science and technology raises the larger question of the government's capacity to understand the S&T advances, and dictates a need for ongoing government evaluation of decisions in light of new scientific information.
- Pressure for coherence and cohesiveness is rising as governments are being driven to articulate policy positions, often in reaction to urgent issues in the international arena with important long-term trade implications.
- Public opinion on the precautionary principle, even though it is largely undefined, parallels somewhat the opinion on risk management in decision making: wariness and scepticism, leading to lack of confidence about the integrity of the process for its application, and concern about consumers' interests being considered paramount.
- Consultation and communications strategies must be integrated in the implementation of the precautionary principle and, in all sectors, the protection of the health and safety of citizens must be seen to be paramount in dealing with serious risks. Cost-effectiveness issues or trade imperatives are factored into decisions to the extent that they do not compromise the public safety consideration.

Given the significant horizontal implications of applying the precautionary principle in public policy decision making, an interdepartmental process, led by the Privy Council Office, has been initiated to address these challenges.

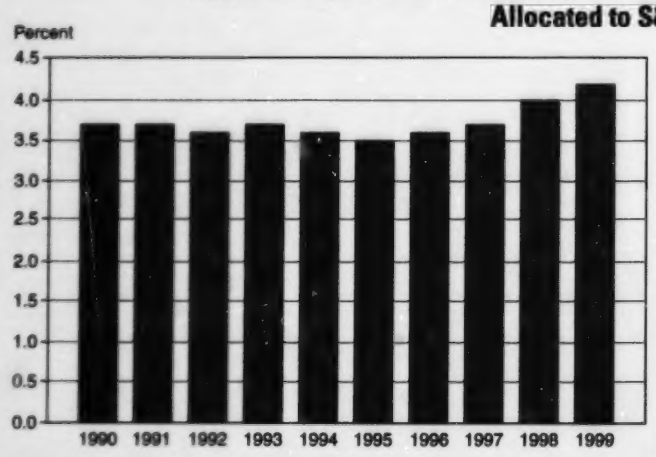
5.0 Federal Investments in S&T: Statistical Indicators

5.1 Highlights

IN 1999, the federal government strengthened its role as a facilitator of Canadian S&T activities with the coming on-line of the CFI, and increases in funding for the three granting councils — the MRC, NSERC and SSHRC. The CFI was established in 1997 to award funding to universities, research hospitals and private non-profit organizations to support research infrastructure. It emerged as the largest single federal source of funds for S&T at $605 million in 1999–2000. The federal budget of February 1999 allocated a further $200 million to the CFI for the year 2000–2001.

Two of the federal government's industry research support programs also received increases in funding in 1999. Industry Canada's TPC program received an additional $50 million per year for three years, and NRC's IRAP was allocated an additional $5 million per year for each of the next three years. As a result of these increases, together with changes in S&T spending in other departments and agencies, total federal expenditures on S&T grew by $465 million to $6.3 billion, a new high point. The proportion of the $152 billion total federal planned expenditures that are allocated to S&T (4.2 percent) is now the highest ever (*Figure 1 shows data for the past decade*).

Figure 1: Proportion of Federal Expenditures Allocated to S&T



Source: Statistics Canada. 1999. *Science Statistics*, Vol. 23, No. 5, Cat. No. 88-001-XIB, October 1999. Ottawa, Canada.

Note: The CFI funds were allocated in the 1997 federal budget, but show up as S&T expenditures in 1999, since that is the year in which the CFI distributed the funds. Planned expenditures are taken from the Main Estimates early in the fiscal year. Data are revised the subsequent year to reflect actual expenditures.

The proportion of federal funds allocated to funding external activities has reached an all-time high of 48 percent. That is, $3 billion of the total $6.3 billion S&T budget is used to fund S&T in universities, the private sector or foreign performers. The remaining $3.3 billion is used to fund S&T conducted by the 29 000 people engaged by the federal government to conduct S&T activities.

International comparisons show that Canada's R&D environment is more globalized, collaborative and specialized than that of most OECD countries. Analysis of scientific publications shows that the federal government is a major contributor to scientific knowledge, especially in the fields of biology, and earth and space sciences.

5.2 Federal S&T Activities

The federal government acts both as funder and performer of S&T activities. At the all-time high of $3 billion, extramural expenditures on S&T have increased by $584 million over the previous year, which is largely attributable to the CFI. Of this $3 billion, more than one third is allocated to Canadian business enterprises, $1.6 billion to Canadian higher education, $240 million to foreign S&T performers, $98 million to private non-profit institutions, and $33 million to other Canadian S&T performers, including provincial and municipal governments.

Of the major federal S&T funders, nine departments and agencies increased their S&T budgets by a total of $678 million (*see Figure 2*). Seven departments and agencies collectively reduced their S&T budgets by $213 million.

Figure 2: Federal Expenditures on S&T

Department/Agency	1998–99	1999–2000	% change
	$ million		
AECL	135	120	-11.1
AAFC	355	310	-12.7
CFI	70	605	764.3
CIDA	323	347	7.4
CSA	343	306	-10.8
Environment Canada	444	424	-4.5
DFO	196	205	4.6
Health Canada	213	225	5.6
IDRC	75	81	8.0
Industry Canada	407	411	1.0
MRC	277	309	11.6
DND	305	305	0.0
NRC	570	553	-3.0
NRCan	363	359	-1.1
NSERC	501	540	7.8
SSHRC	104	121	16.3
Statistics Canada	457	419	-8.3
Other*	705	668	-5.2
Total	**5843**	**6308**	**8.0**

Source: Statistics Canada. 1999. *Science Statistics*, Vol. 23, No. 5, Cat. No. 88-001-XIB, October 1999. Ottawa, Canada.

*Consolidates data on 39 federal departments and agencies, including Parks Canada, HRDC, DFAIT, the CFIA and Transport Canada.

In fiscal year 1999–2000, the federal government expects to spend $3.3 billion on intramural S&T activities. This is lower than any year during the current decade.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Despite the drop in intramural expenditures, in 1999 there were 185 more civil servants engaged in S&T activities, for a total of 29 050 (*see Figure 3*). This represents the first increase of S&T personnel since 1991–92, when the federal S&T contingent was one sixth larger than it is today.

Figure 3: Federal Personnel in S&T

Department/Agency	1998–99	1999–2000*	% change
	Full-time equivalents		
AECL	1 195	1 160	2.9
AAFC	2 575	2 627	2.0
CFI	16	19	18.8
CIDA	193	193	0.0
CSA	379	363	4.2
Environment Canada	2 801	2 838	1.3
DFO	2 092	2 159	3.2
Health Canada	1 517	1 600	5.5
IDRC	172	174	1.2
Industry Canada	973	983	1.0
MRC	86	88	2.3
DND	1 424	1 424	0.0
NRC	2 932	2 966	1.2
NRCan	2 756	2 782	0.9
NSERC	204	215	5.4
SSHRC	107	118	10.3
Statistics Canada	4 983	4 956	0.5
Other**	4 460	4 385	1.7
Total	**28 865**	**29 050**	**0.6**

Source: Statistics Canada, Science, Innovation and Electronic Information Division

*Preliminary figures

**Consolidates data on 39 federal departments and agencies, including Parks Canada, HRDC, DFAIT, the CFIA, and Transport Canada

The federal S&T budget is allocated to either R&D or RSAs. The federal S&T expenditures allocated to RSAs have remained relatively stable between $2.2 and $2.4 billion during the 1990s. The amount allocated to R&D activities has grown from $2.9 billion in 1990–91 to more than $3.7 billion in 1999–2000.

The largest component of RSAs has always been data collection, which accounted for $985 million (or 43 percent of the RSA budget) in 1999–2000. Statistics Canada is the federal government's major spender of RSA funds ($419 million). Other major RSAs take place in Environment Canada ($306 million) and CIDA ($290 million).

5.3 National R&D

The federal government's S&T budget contributes to a vital national system of research and development that also includes private industry, universities, provincial governments and private non-profit organizations. One index of this national system is the Canadian gross expenditures on R&D or GERD. GERD, which measures actual expenditures on R&D rather than transfers of funds, increased by $500 million over 1998 to reach $14.9 billion in 1999.

Federal Roles in S&T Funding

The 17 federal S&T funders have differing roles.

- The CFI, MRC, NSERC and SSHRC are funding agencies that allocate federal funds to support research in universities and colleges.
- The NRC and Industry Canada support research in industry through IRAP and TPC, respectively.
- CIDA and the International Development Research Centre (IDRC) support research overseas.
- Departments and agencies such as AAFC, Atomic Energy of Canada Limited (AECL), NRCan, DFO, Environment Canada, Health Canada, the NRC and Statistics Canada conduct most of their own S&T activities.
- The CSA conducts much of its S&T activities through contracts and partnerships with Canadian industry and universities.
- In addition to collaboration with other nations and in-house activities, DND conducts about 50 percent of its R&D through industrial and university contracting.

Despite the drop in intramural expenditures, in 1999 there were 185 more civil servants engaged in S&T activities, for a total of 29 050 (*see Figure 3*). This represents the first increase of S&T personnel since 1991–92, when the federal S&T contingent was one sixth larger than it is today.

Federal Roles in S&T Funding

The 17 federal S&T funders have differing roles.

- The CFI, NRC, NSERC and SSHRC are funding agencies that allocate federal funds to support research in universities and colleges.
- The NRC and Industry Canada support research in industry through IRAP and TPC, respectively.
- CIDA and the International Development Research Centre (IDRC) support research overseas.
- Departments and agencies such as AAFC, Atomic Energy of Canada Limited (AECL), NRCan, DFO, Environment Canada, Health Canada, the NRC and Statistics Canada conduct most of their own S&T activities.
- The CSA conducts much of its S&T activities through contracts and partnerships with Canadian industry and universities.
- In addition to collaboration with other nations and in-house activities, DND conducts about 30 percent of its R&D through industrial and university contracting.

Figure 3: Federal Personnel in S&T

Department/Agency	1998–99	1999–2000*	% change
	Full-time equivalents		
AECL	1 195	1 160	-2.9
AAFC	2 575	2 627	2.0
CFI	16	19	18.8
CIDA	193	193	0.0
CSA	379	363	-4.2
Environment Canada	2 801	2 838	1.3
DFO	2 092	2 159	3.2
Health Canada	1 517	1 600	5.5
IDRC	172	174	1.2
Industry Canada	973	983	1.0
MRC	86	88	2.3
DND	1 424	1 424	0.0
NRC	2 932	2 966	1.2
NRCan	2 756	2 782	0.9
NSERC	204	215	5.4
SSHRC	107	118	10.3
Statistics Canada	4 963	4 956	-0.5
Other**	4 480	4 385	-1.7
Total	**28 865**	**29 050**	**0.6**

Source: Statistics Canada, Science, Innovation and Electronic Information Division.

*Preliminary figures.

**Consolidates data on 38 federal departments and agencies, including Parks Canada, HRDC, DFAIT, the CFIA, and Transport Canada.

The federal S&T budget is allocated to either R&D or RSAs. The federal S&T expenditures allocated to RSAs have remained relatively stable between $2.2 and $2.4 billion during the 1990s. The amount allocated to R&D activities has grown from $2.9 billion in 1990–91 to more than $3.7 billion in 1999–2000.

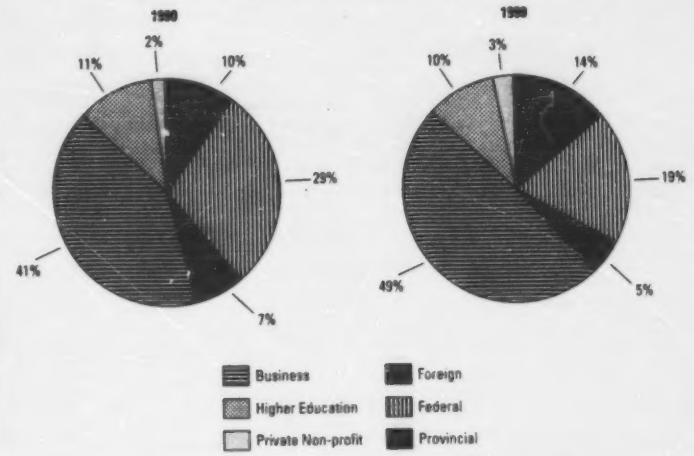
The largest component of RSAs has always been data collection, which accounted for $985 million (or 43 percent of the RSA budget) in 1999–2000. Statistics Canada is the federal government's major spender of RSA funds ($419 million). Other major RSAs take place in Environment Canada ($306 million) and CIDA ($290 million).

5.3 National R&D

The federal government's S&T budget contributes to a vital national system of research and development that also includes private industry, universities, provincial governments and private non-profit organizations. One index of this national system is the Canadian gross expenditures on R&D or GERD. GERD, which measures actual expenditures on R&D rather than transfers of funds, increased by $500 million over 1998 to reach $14.9 billion in 1999.

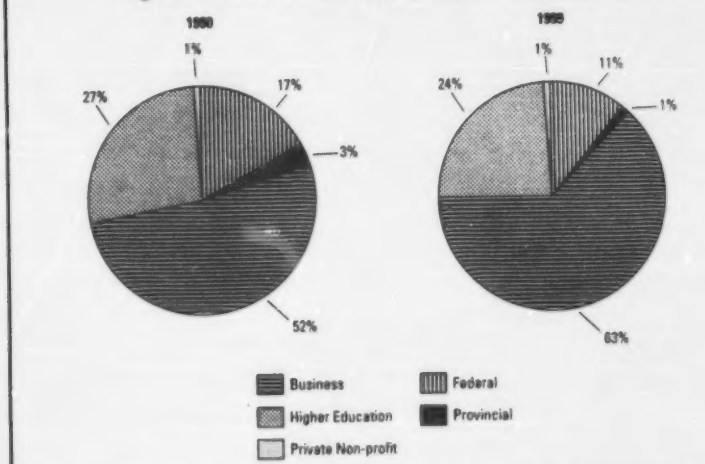
The contribution of the federal government to GERD has been dropping over the past decade. In 1990, almost 30 percent of all R&D performed in Canada was funded by the federal government. This proportion has dropped to below 20 percent with the difference being made up by business, funding from which has grown from 41 percent to 49 percent of all R&D performed in Canada. The contributions of the provinces, the higher education sector, and private non-profit organizations have remained relatively stable, while the proportion of GERD financed by foreign organizations increased from about 10 percent in the early 1990s to its current 14 percent (*see Figure 4*).

Figure 4: Sources of GERD, 1990 and 1999



Source: Statistics Canada. 1999. *Science Statistics*, Vol. 23, No. 6, Cat. No. 88-001-XIB, November 1999. Ottawa, Canada.

Figure 5: Performance of R&D (GERD), 1990 and 1999



Source: Statistics Canada. 1999. *Science Statistics*, Vol. 23, No. 6, Cat. No. 88-001-XIB, November 1999. Ottawa, Canada.

As demonstrated by R&D performance measures, the federal government currently conducts 11 percent of the R&D performed in Canada, compared with 17 percent in 1990 (*see Figure 5 on page 41*). As with the funding of R&D, the decrease in federal R&D performance has been made up by a relative increase in that conducted by business.

5.4 International Context

Canada is unique in many respects: our R&D activities are more globalized, collaborative and specialized than those of most OECD countries.

- Canada's GERD as a proportion of GDP, at 1.6 percent, is well below the OECD average of 2.2 percent.[1] The United States, Japan, Korea, Sweden and Finland invest more than 2.7 percent of their GDP as GERD.
- Canada's investment in knowledge[2] is estimated at 8.8 percent of GDP. This is higher than the OECD average of 7.9 percent and higher than the United States' investment of 8.4 percent.
- Canada has one of the highest levels of foreign investment in R&D (14 percent in 1997). Only the United Kingdom can claim a more globalized R&D environment, with a 15 percent foreign contribution in 1997.
- Canada ranks as the highest of all OECD countries in terms of the proportion of government R&D expenditures devoted to health and to the environment. At 28 percent of the government R&D expenditures in 1997, only New Zealand (at 25 percent), the United States, United Kingdom and Norway (at about 20 percent) have similar levels of priority for these areas.
- Canada has one of the most collaborative R&D environments, as shown by the proportion of business investment in university R&D. For OECD countries, on average in 1997, business funded about 6 percent of R&D in universities. In Canada, this proportion was almost double at 12 percent.

5.5 Knowledge Production

Publishing is an important means of disseminating scientific knowledge. After researchers in universities and hospitals, federal scientists and engineers are Canada's largest contributors to international scientific and technical literature. In 1997, for example, they published 3133 papers (down from 3365 in 1995), notes and reviews in the world's most prestigious journals and periodicals. About one in nine S&T publications published between 1990 and 1997 had at least one author from the federal government.

Federal scientists and engineers published in all of the major research disciplines and in almost every one of their sub-fields. They were particularly active in the disciplines of biology, and earth and space sciences, where they authored more than one third of

1. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999. OECD, Paris, France.
2. The OECD calculates this as the sum of all expenditures on R&D, public expenditures on education, and all expenditures on software. Certain components were subtracted to avoid double counting and to focus on intangible aspects:
   - the equipment component of R&D expenditures;
   - the R&D component of higher education; and
   - purchases of software by households and operational services in firms.

Further Reading

More details on Canadian and international S&T activities are available on the Internet.

Current budget information, as well as special features on S&T, is available on Finance Canada's Web site at **http://www.fin.gc.ca/access/budinfoe.html**

Departmental performance reports, which often contain statements of the impact of the department's S&T spending, can be found on the Treasury Board Secretariat's site at **http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dpre.asp**

A summary chart of important results shows specific program-related plans and results at **http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/communic/prr99/mfr99/ckra2.htm**

Statistics Canada publishes many documents related to S&T on its Web site at **http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm**

Service bulletins are located at **http://www.statcan.ca/english/IPS/Data/88-001-XIB.htm**

The *Innovation Analysis Bulletin* can be downloaded from **http://www.statcan.ca/english/IPS/Data/88-003-XIE.htm**

Most of the OECD S&T statistical publications can be ordered from their site at **http://www.oecd.org**

The *Innovation and Technology Working Papers* are available free at **http://www.oecd.org/dsti/sti/s_t/inte/prod/online.htm**

As demonstrated by R&D performance measures, the federal government currently conducts 11 percent of the R&D performed in Canada, compared with 17 percent in 1990 (*see Figure 5 on page 41*). As with the funding of R&D, the decrease in federal R&D performance has been made up by a relative increase in that conducted by business.

5.4 International Context

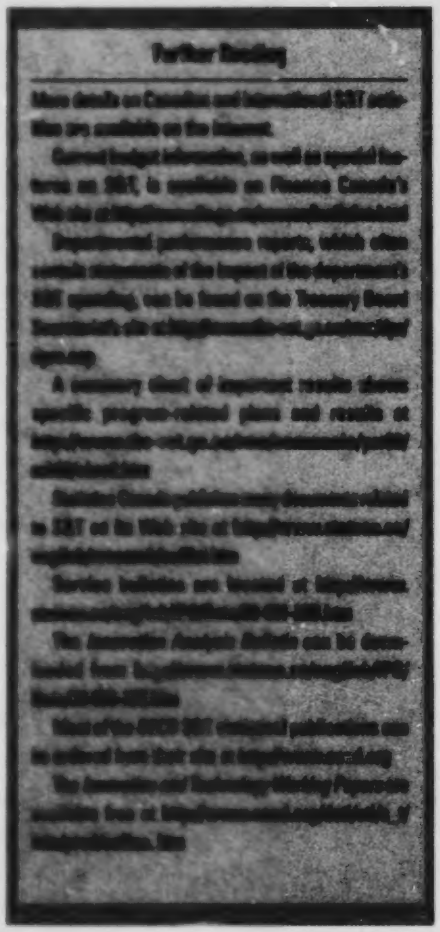
Canada is unique in many respects: our R&D activities are more globalized, collaborative and specialized than those of most OECD countries.

- Canada's GERD as a proportion of GDP, at 1.6 percent, is well below the OECD average of 2.2 percent.[1] The United States, Japan, Korea, Sweden and Finland invest more than 2.7 percent of their GDP as GERD.
- Canada's investment in knowledge[2] is estimated at 8.8 percent of GDP. This is higher than the OECD average of 7.9 percent and higher than the United States' investment of 8.4 percent.
- Canada has one of the highest levels of foreign investment in R&D (14 percent in 1997). Only the United Kingdom can claim a more globalized R&D environment, with a 15 percent foreign contribution in 1997.
- Canada ranks as the highest of all OECD countries in terms of the proportion of government R&D expenditures devoted to health and to the environment. At 28 percent of the government R&D expenditures in 1997, only New Zealand (at 25 percent), the United States, United Kingdom and Norway (at about 20 percent) have similar levels of priority for these areas.
- Canada has one of the most collaborative R&D environments, as shown by the proportion of business investment in university R&D. For OECD countries, on average in 1997, business funded about 6 percent of R&D in universities. In Canada, this proportion was almost double at 12 percent.

5.5 Knowledge Production

Publishing is an important means of disseminating scientific knowledge. After researchers in universities and hospitals, federal scientists and engineers are Canada's largest contributors to international scientific and technical literature. In 1997, for example, they published 3133 papers (down from 3365 in 1995), notes and reviews in the world's most prestigious journals and periodicals. About one in nine S&T publications published between 1990 and 1997 had at least one author from the federal government.

Federal scientists and engineers published in all of the major research disciplines and in almost every one of their sub-fields. They were particularly active in the disciplines of biology, and earth and space sciences, where they authored more than one third of



1. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999. OECD, Paris, France.
2. The OECD calculates this as the sum of all expenditures on R&D, public expenditures on education, and all expenditures on software. Certain components were subtracted to avoid double counting and to focus on intangible aspects:
   - the equipment component of R&D expenditures;
   - the R&D component of higher education; and
   - purchases of software by households and operational services in firms.

all Canadian publications. These are the two fields in which Canada is the most specialized internationally.[3] In sub-fields such as agriculture and food science, environmental science, meteorology and atmospheric science, and oceanography and limnology, federal researchers accounted for almost half of the Canadian papers. In dairy and animal science, entomology, nuclear technology, marine biology and hydrobiology, and analytical chemistry, federal researchers authored approximately one third.

Bibliometric data also show that federal scientists and engineers are engaged in a relatively large number of collaborative efforts, both among themselves and with partners in the university and industry sectors, provincial governments, and internationally. About half of their papers are written with authors from outside the federal government. Almost a third of the papers with a federal government author are international collaborations.

5.6 Conclusion

The renewed commitment of the federal government to S&T is only starting to appear in the indicators. Additional funding allocated during 1999 will be evident in next year's indicators when the funds filter through the system and are actually spent on R&D by the performers.

5.7 A Note on Measurability and Outcomes

This review of the federal investment in S&T has focussed largely on expenditures. Our ability to measure the inputs to the S&T system has been developing for the past two decades, but measuring the outcomes is a novelty.

It is clear that measuring the inputs to S&T gives only a partial picture. However, even this partial picture comes with a cost. Surveys of government, business, higher education and private non-profit organizations are conducted to complement administrative information. Respondents take their time to provide as much information as they can. Therefore, even for this seemingly simple set of indicators, there is a need for substantial harmonization and estimation.

Going several steps further to answer the question "What is the *impact* of all this spending on S&T?" would require more information than is currently collected. Statistics Canada's surveys would have to be more detailed, and would require more time on the part of the respondent and more effort to harmonize and analyse.

Two initiatives have been undertaken over the past two years to examine some outcomes of S&T spending in the federal government. One is the bibliometrics information reported above. At its core is the intensive work required to validate hundreds of thousands of science citations. The second initiative is a pilot survey conducted to obtain information on intellectual property generated in federal departments and agencies. Last year's *Building Momentum* reported some preliminary data from this survey. The survey is being conducted for the second time this year.

---

3. *Knowledge Flows in Canada as Measured by Bibliometrics*, Cat. No. 88F0006-XPB, No. 10, 1998. Statistics Canada, Ottawa, Canada.

6.0 Conclusion

RECOGNIZING the need for improved coordination of federal S&T activities to maximize the benefits that Canadians derive from the government's investments in S&T, the 1996 federal S&T strategy, *Science and Technology for the New Century*, provided a framework for enhanced cooperation and collaboration among science-based departments and agencies, and between Ottawa and its non-federal partners, on horizontal issues of concern to Canadians. Since the release of the strategy, federal departments and agencies have made significant improvements in the ways in which they interact with other partners in the Canadian, as well as in the international, research enterprise.

Forging Ahead is the third report on federal S&T, providing information on progress made to implement the goals set out in the strategy. It has described the activities of the government's horizontal expert S&T committees to identify and provide recommendations on S&T issues of broad concern to the government. It has also used two examples to demonstrate how the government's S&T investments are being used to foster, facilitate and implement cooperation and collaboration among science-based departments and agencies, and between the government and its non-federal partners, to advance the overarching goals of enhancing economic growth and job creation, and improving the quality of life for Canadians. The report has also highlighted a number of emerging S&T policy challenges that will require concerted action on the part of federal departments and agencies, and their non-federal partners, to ensure that the government is well placed to assure the continued economic and social well-being of Canadians.

Although considerable progress has been made since 1996, there remains scope for improvement in the federal S&T enterprise to ensure current and future federal S&T investments continue to provide the maximum benefits to Canadians. Future reports will provide continuing information on the federal government's actions to secure these investments.

Annexes — Highlights of Departmental and Agency Performance

Individual ministers set priorities and direct their S&T activities in order to deliver on departmental and agency missions. Details on the mandates of the various science-based departments and agencies, and the ways in which they use S&T to deliver on their mandates, were provided in *Building Momentum*, the 1998 report on federal S&T. The following material provides highlights of the major ongoing S&T activities of the individual departments and agencies, and the significant achievements in 1999.

Agriculture and Agri-Food Canada

Major S&T Achievements

Agriculture and Agri-Food Canada's (AAFC) Return-on-investment (ROI) studies research in specific commodity areas indicate the value of federal agri-food research to the nation. Extensive ROI studies have been done on selected commodities, showing the following net annual benefits:

- Potatoes: $220 million
- Hogs: $590 million
- Wheat: $377 million.

The ROI study on wheat conservatively shows that the net benefits accrued to the Canadian economy each year from AAFC wheat research alone exceed the typical annual expenditures for all the department's R&D activities. About half of wheat fields on the prairies in 1998–99 were sown to AC Barrie, which offers higher grain yield and protein content over previously leading varieties. This translated into up to $20/acre more in the pockets of producers.

Conserving the environment is one of AAFC's key research priorities. A few examples of achievements in this area follow.

- *The Health of Our Air* was published after six years of research. This publication joins *The Health of Our Soils* to demonstrate how increased agricultural productivity and taking care of the environment are compatible objectives.
- An improved manure treatment system that increases the take-up of nitrogen by the plant was recently developed. This new system lowers the risk of phosphorus buildup and nitrogen run-off. In addition to improving fertilizer value, the system allows for the recuperation of methane that can be used as an energy source similar to propane and natural gas.

Many new barley cultivars feature improved resistance to stresses and have reduced the need for expensive fungicides. New durum wheat cultivars have increased gluten strength, a desirable, marketable feature. Yield and quality increases have been attained with similar management practices. A few highlights follow.

- Winter wheat, which is planted in the fall and must be hardy enough to survive the winter, has a number of advantages. It can produce a high-quality feed grain that matures three to four weeks earlier than normal varieties. It helps conserve soil and air quality by reducing wind and water erosion. AC Bellatrix, a new variety, contributed to the further expansion of winter wheat planting in the prairies, which has increased by 40 percent in the past year.
- The reduced-stature or semi-dwarf cereal corn was tested from Alberta to Newfoundland. It is under one metre high and can be planted and harvested using conventional farm machinery, thus eliminating the need for specialized corn equipment. Rapid development also makes cereal corn a cropping option outside the current corn production regions.

Animal research is done in eight research centres across the country. Highlights of achievements in this area include the following.

- The Hog Environmental Management Strategy is a partnership among the federal and provincial governments and the hog industry to help address environmental problems associated with the industry's rapid expansion.
- Phosphorus excretion by poultry, which is implicated in eutrophic algal growth in surface waters, is a serious concern for the sustainability of the industry. A new production process resulted in a nearly 50 percent reduction of phosphorus excretions.
- Live animal assessment of quality and yield grade is of immediate value to the production and processing sectors by enabling the segregation of animals prior to slaughter. A Windows-based computer vision system using ultrasound technology captures cross sectional images of live cattle. These images are used to predict back fat thickness and rib-eye marbling.

Although food research is carried out across the country, a new food research program was established in Guelph, Ontario, to concentrate federal expertise in an innovation cluster alongside industry, university and provincial partners. Some achievements in this key area include the following.

- An award-winning project undertaken jointly with Caldwell Bio Fermentation Canada Inc. to preserve fermented vegetables that can be marketed without pasteurization or preservatives. The resulting food products are unique in the world.
- The blueberry harvest in the Northern Hemisphere lasts from August until mid-October. Production from the Southern Hemisphere does not begin until late December. An improved storage technique allows Canadian producers to take advantage of this global window of opportunity by extending the fresh product marketing season.

AAFC's Matching Investment Initiative (MII) has proven to be an effective means for increasing overall investment in agri-food research. With projects co-funded by the department and industry, market signals are brought to bear on research priority setting and technology is transferred efficiently from government labs to industry. In 1998–99, with $28.5 million in AAFC funding available for matching, the MII was fully subscribed by industry. In fact, the private sector invested $31.9 million in 924 collaborative projects undertaken with AAFC and the CFIA.

AAFC continues to help increase the productive capacity of agricultural lands while ensuring that the agriculture sector growth does not have a negative impact on the environment. The Prairie Farm Rehabilitation Administration (PFRA) accomplishments in this area include assessing and managing land and water capabilities for continuing sustainable use and developing and transferring to rural people new information about environmentally sustainable practices and technologies.

- PFRA's Rural Water Development Program provided technical information and $5.6 million to rural residents to plan and develop reliable and sustainable water supplies.
- PFRA collaborated on a three-year study to determine the prevalence of cryptosporidium and giardia in the North Saskatchewan River basin. These organisms are very small parasites that can infect and reproduce in the digestive tract of animals, including humans.
- Field test results of a new technology aimed at extending the life of water wells by counteracting the plugging effect of groundwater bacteria were promising and may be useful for treating biofouled wells.

Strategic Directions in S&T

AAFC's S&T efforts will focus on the following long-term goals:

- increasing production from existing crops;
- developing and introducing new, higher-yielding, more resistant, better-quality crops;
- expanding livestock production and quality;
- introducing new value-added food and non-food products and processes;
- helping protect the Prairie's fragile marginal lands and maintaining biodiversity; and
- protecting and improving the quality of water in rural areas.

Included in these challenges is the Canadian Agri-Food Marketing Council's target of 4 percent of the global market share for agricultural and agri-food exports by 2005. Canada's share now stands at 3.3 percent.

Agricultural biotechnology can shorten product development cycles, reduce research costs and introduce crops that are more resistant to disease, insects, and changing climate conditions. For farmers, it can mean plants that require fewer chemical pest control products. For consumers, it can mean new choices in the marketplace, such as products with health benefits and health care products. Biotechnology provides important research tools at all 18 AAFC research centres. The Department is a recognized leader and sought-out partner in research and technology development with countries around the world.

Contact Information

Ms. Danielle Jacques
Acting Director
Science Policy and Planning
Agriculture and Agri-Food Canada
Room 7103
Sir John Carling Building
930 Carling Avenue
Ottawa ON K1A 0C5

Tel.: (613) 759-7825
Fax: (613) 759-1478
E-mail: **jacquesd@em.agr.ca**
Web site: **http://www.agr.ca**

Atlantic Canada Opportunities Agency

The Atlantic Canada Opportunities Agency (ACOA) places a high priority on innovation and technology as tools through which to advance regional and community economic development in Atlantic Canada. The Agency seeks to increase SME productivity, diversity and revenues generated from technology development, commercialization and diffusion. ACOA's Innovation and Technology Strategy has four elements:

- providing project-specific financing and advisory support for projects involving SME development, use and commercialization of technology, as well as infrastructure support to research facilities servicing SMEs;
- supporting technology development and commercialization alliances;
- undertaking technology initiatives with partners; and
- facilitating innovation in strategic sectors.

ACOA delivers financing to support innovation through its program instruments. The "Innovation" element of its Business Development Program (BDP), provides repayable financing for firms engaged in innovation activities. For fiscal year 1998–99, $9.1 million was authorized in assistance to SMEs under this element. Beyond this, BDP assistance was provided to support non-commercial organizations, research centres and associations engaged in innovation activities. ACOA's COOPERATION Program provides for joint establishment and funding, with the Atlantic provinces, of broadly based economic development agreements. These agreements provide for collaborative federal-provincial investments in strategic areas of the Atlantic economy through the funding of technology development projects and initiatives. ACOA's COOPERATION Program has also been the main source of matching funds for Atlantic Canadian universities, hospitals and not-for-profit organizations under the programs of the CFI. Without the COOPERATION Program funds, or alternative provincial sources, it is unlikely that Atlantic Canadian research institutions would have been able to benefit from the investments in research infrastructure made by the CFI.

Major S&T Achievements

ACOA has supported a number of international and domestic partnerships for technology development and commercialization. These include alliances between research institutions and companies, as well as partnerships between private sector firms.

- At the international level, ACOA's initiatives to link Atlantic Canadian firms with international partners resulted in the formation of six new partnerships. The following are examples of the types of initiatives under which these partnerships were formed:
  - — ACOA's alliance with the **Canada–Israel Industrial Research and Development Foundation** to promote R&D partnerships and market outreach between companies in Atlantic Canada and Israel; and
  - — **Swedepark**, a project geared to develop investment opportunities between Nova Scotia and 26 S&T parks throughout Sweden.
- Domestically, ACOA has supported a number of research facilities and organizations that have a significant role in fostering partnerships between the private sector and research facilities. In 1998–99, a total of 27 new R&D partnerships were formed. A notable example is the **AAFC/ACOA/NRC Joint Technology Commercialization Initiative**, a commercialization service designed to move innovative technologies from AAFC research stations out into the marketplace. Another excellent example is the **Telecom Applications Research Alliance (TARA)**, a telecom research facility located in Nova Scotia, which has affiliations with universities, the NRC, and 42 local, national and international private sector members. In 1998–99, nine new partnerships were formed under TARA alone.

Strategic Directions in S&T

Enhancing Atlantic Canada's capacity for innovation and technology development will remain a priority for ACOA. A recent planning exercise within the Agency has re-affirmed ACOA's Innovation and Technology Strategy, and suggested the following three areas for concentrated focus:

- Systems of innovation — initiatives to strengthen the region's innovation network, including linkages between key innovation players
- SME innovation capacity — to enhance the capacity of clients and partners to assess and manage innovation projects
- Electronic commerce — to encourage awareness and use of e-commerce by SMEs in Atlantic Canada.

Contact Information

Atlantic Canada Opportunities Agency
Blue Cross Centre
644 Main Street
P.O. Box 6051
Moncton NB E1C 9J8

Tel.: (506) 851-2271
Web site: http://www.acoa.ca

Canada Economic Development for Quebec Regions

Major S&T Achievements

Since April 1, 1995, Canada Economic Development for Quebec Regions (CED) has provided contributions totalling $83 million, under the Innovation, Research and Development component of its IDEA-SME Program and the technological components of its Regional Strategic Initiatives (RSIs).

To maximize the impact on Quebec SMEs, CED partners with other federal departments, Canadian research councils and private organizations.

CED supports an initiative of the NRC to provide research assistance to SMEs through the Industrial Research Assistance Program (IRAP). CED has also agreed to participate with the NRC to promote a new program to Quebec SMEs, the Precommercialization Assistance (PA) Program. CED provides funding for the preparation of projects submitted by research institutions to the CFI when the projects have significant structural impacts for SMEs. CED has a partnership agreement with Environment Canada to assist SMEs in technology demonstration and environmental marketing projects by facilitating access to technology specialists.

CED's partnership with financial institutions encourages the funding of R&D, innovation and market development projects for technology firms. In addition, through the IDEA-SME Program, CED is continuing to support the projects of SMEs that aim to integrate new technologies in their manufacturing processes. CED is continuing the Operation SME program, initiated by the *Ordre des ingénieurs du Québec*. Also, after an evaluation of the economic impacts of a network of technology incubators, CED is assisting technology entrepreneurs in the preparation of the pre-launch and launch phases.

CED will contribute $12.5 million to enlarge the laboratory facilities of the *Institut national d'optique* [National Optics Institute] as well as for its research program.

CED will invest $3 million to implement the Angus Environmental Technopole in East Montréal, an initiative that will contribute to the revitalization of East Montréal.

CED has launched RSIs that are intended to have a structural impact on the regional economy. For example, one RSI aims to develop the Eastern Quebec region as the Maritime Technopole of Quebec. A sum of $11.3 million will be devoted to this purpose over the period from 1998 to 2003. Another RSI, for the Abitibi-Témiscamingue region, will devote $5 million between 1999 and 2002 to foster technological entrepreneurship and create synergy between the research centres and SMEs in order to assist enterprises in adopting new technologies and developing new value-added products. A third RSI, for the Estrie region, will invest $8.5 million from 1999 to 2004 to develop the region's technological capacity and support innovative enterprises.

Strategic Directions in S&T

- To encourage the implementation of five projects that promote modernization, growth and the creation of research centres that establish business links to increase research and technology transfer with SMEs in Quebec.
- To contribute to the launch of some 30 technology SMEs over three years in the technology incubators that CED funds.
- To contribute to the pre-launch of 15 enterprises in the multimedia sector and to new media over three years.
- To support the launch of five technology SMEs in the Québec City/Chaudière Appalaches region to achieve a total of 15 SMEs since the launch of the TechnoRegion initiative.
- To provide access to the services of a qualified engineer for some 100 manufacturing SMEs per year.

Contact Information

Mr. Raymond Auger
Senior Advisor, Policy and Advocacy
Canada Economic Development for Quebec Regions
8th Floor
Place du Portage, Phase II
165 Hôtel-de-Ville Street
P.O. Box 1110, Station B
Hull QC J8X 3X5

Tel.: (819) 997-1287
Fax: (819) 997-3340
E-mail: **augerra1@dec-ced.gc.ca**
Web site: **http://www.dec-ced.gc.ca/**

Canadian Food Inspection Agency

The Canadian Food Inspection Agency (CFIA) was created in April 1997, consolidating the delivery of all federal food, animal and plant health inspection programs. Its mandate is to enhance the effectiveness and efficiency of federal inspection and related services for food, and animal and plant health. The Agency contributes to Canadian food safety and consumer protection through its science-based inspection and enforcement activities, utilizes national and international S&T standards to develop effective food safety, and animal and plant health policies. In 1999, the CFIA continued to build on its scientific capacity to enhance its policy development, program design, and risk analysis activities, and to improve animal and plant health- and inspection-related services to Canadians.

The CFIA's S&T activities are divided into three broad components:

- utilizing expert scientific information and advice to ensure that sound science advice is integrated into decision making and policy development;

- contributing to the food safety system, to the health of animals and plants, and to regulatory and inspection services through 21 CFIA laboratories; and
- establishing R&D programs directed toward the development of risk profiles on food hazards, pests and food-borne diseases, and the development and adaptation of new technologies and methods to meet immediate domestic and international analytical/testing needs.

Major S&T Achievements

The CFIA's Science Evaluation Unit (SEU) was established in 1998. The Unit has coordinated science activities within the Agency, reviewed the CFIA's overall science strategy in partnership with other science elements, and represents the Agency on numerous national and international science-based, policy- and standard-setting organizations to assist in harmonizing health and food safety requirements. Through the SEU, the Agency enhanced its involvement in a consolidated federal approach to S&T, through participation in groups such as advisory councils and the Federal Partners in Technology Transfer.

The CFIA has recently established two senior panels to further the Agency's S&T objectives. These panels will be instrumental in fulfilling the needs highlighted in Canada's science strategy and in taking advantage of opportunities evolving in the S&T sector. In particular, they will provide oversight for the implementation and integration of the recommendations of the CSTA's reports (*Science Advice for Government Effectiveness* and *Building Excellence in Science and Technology*) into the CFIA's priority-setting and decision-making processes.

The consolidation of the Agency's 21 laboratories into a single reporting structure is the first step toward developing a strategic plan to enhance the CFIA's internal S&T capacity, including programs for quality assurance, partnership and collaborative arrangements, identification and maintenance of core skills and expertise, and targeted R&D initiatives that support program needs.

The CFIA's National Centre for Foreign Animal Diseases, situated at the Canadian Science Centre for Human and Animal Health in Winnipeg, commissioned its facilities and is now in a position to undertake analytical activities. The new centre is only one of a few Level 4 facilities in the world able to diagnose viral diseases of animals that pose a serious threat to Canadian livestock.

The CFIA finalized an agreement with the Standards Council of Canada (SCC) on laboratory accreditation. The agreement requires all laboratories that provide analytical testing required by federal legislation covering food, animal feeds and fertilizers, to be accredited by the SCC to ISO/IEC Guide 25 (*General Requirements for the Competence of Calibration and Testing Laboratories*).

The CFIA's research program has been redesigned to improve client involvement in AAFC's MII program. The objectives of the MII are to increase the participation of the private sector in collaborative R&D activities; strengthen agri-food technology development; and accelerate the process of technology transfer. In 1998–99, MII funds for CFIA research projects matched $1.6 million in industry contributions for collaborative research.

Four CFIA laboratories in Quebec created a network to provide better support services for Food Safety and Animal Health programs in Quebec. Resource pooling enabled them to provide better management of quality assurance programs, and more effective and efficient training, development and administration services.

Strategic Directions in S&T

The CFIA has set the following S&T priorities:

- to maintain the core skills and expertise required to provide the best service and sound, science-based advice to its clients, and to acquire the latest and best available science;
- to strengthen science capabilities in areas that are new, emerging or increasing in importance to the CFIA, including biotechnology and better consolidation of evaluation activities;
- to implement and integrate the principles and guidelines recommended by the CSTA in *Science Advice for Government Effectiveness* and *Building Excellence in Science and Technology*, to enhance the effectiveness of the CFIA's S&T capabilities;
- to develop and implement a framework for the delivery of laboratory-based S&T to support the CFIA's research and technology development programs, and other program needs; and
- to participate actively and contribute to the formation of partnerships, linkages and networks with federal and provincial science-based departments and agencies, academia, the private sector, and international colleagues; these partnerships will facilitate the sharing of technical knowledge, expertise and other related information to resolve common problems and issues that threaten consumer health and well-being.

Contact Information

Dr. Anne A. MacKenzie
Associate Vice-President, Science Evaluation
Science Evaluation Unit
Canadian Food Inspection Agency
59 Camelot Drive
Nepean ON K1A 0Y9

Tel.: (613) 225-2342
Fax: (613) 228-6653
Web site: **http://www.cfia-acia.agr.ca**

Canadian Museum of Nature

The Canadian Museum of Nature (CMN) is Canada's national museum for natural history, providing care for a comprehensive collection, new knowledge through systematics research, and educational media, displays and programs. The results of CMN research are directly applicable to resource use and planning, such as through the Canadian Biodiversity Strategy (and the various organizations that partner through the leadership of Environment Canada), the deliberations of the Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), and the mining industry. CMN research staff provide scientific advice to or are present on the governing committees of COSEWIC, the Ecological Monitoring and Assessment Network (EMAN), the Aquatic Environmental Effects Monitoring Program, the Biological Survey of Canada, the Pan-Arctic Flora Project, and the International Mineralogical Association. The efforts of CMN research, as well as research undertaken by others, is publicized through a major display facility in Ottawa, the Victoria Memorial Museum. The collection of natural history specimens is in a state-of-the-art facility, the Natural Heritage Building, in Aylmer, Quebec, and is available to researchers from the CMN's laboratories and elsewhere.

Major S&T Achievements

The CMN chairs the renewed Federal Biosystematics Partnership (FBP), a cooperative effort between AAFC, Environment Canada, NRCan, the CMN and DFO. The FBP is a focal point for systematics research in Canada and ensures that this kind of expertise is recognized, emphasized and supported.

The CMN is an active partner in the development of the Biota of Canada Information Network, a distributed network of interoperable biodiversity data bases (led by AAFC under the 5NR MOU).

The CMN implemented Multi-MIMSY, a collections data base, began converting existing electronic formats to this new system, and planned future data entry and the means to make information available.

The CMN organized the Natural Science Collection and Research Special Interest Group through the Canadian Museum Association. This national network will assess the importance of museum facilities to scientific research in Canada, produce an ongoing dialogue of research activities at Canadian natural history museums, and work toward forming a national collection strategy. This group communicates through the cooperation of the Canadian Heritage and Information Network.

Major Ongoing S&T Activities

Dr. Joel Grice continues in his second three-year term as Chair of the Naming Committee for New Minerals of the International Mineralogical Association. Having the committee office in Canada is a privilege and recognition of our expertise in this area. All new mineral names, everywhere, are scrutinized and approved by this professional body.

Dr. Claude Renaud is a co-chair of the Freshwater Fishes Species Specialist Group of COSEWIC, and Dr. Robert Anderson is a COSEWIC committee member. Dr. Lynn Gillespie is a member of the Biodiversity Science Board of EMAN.

The CMN continues to support the Biological Survey of Canada (terrestrial arthropods — insects and their relatives) as it has for more than 15 years. The survey, led by Dr. Hugh Danks and guided by a widely representative scientific committee, promotes the study of systematic and faunistic entomology and enables national initiatives to be developed with the collective consideration of the Canadian scientific community. It serves as a catalyst to coordinate work, developing selected scientific projects, synthesizing scientific knowledge, and acting as a clearing house for information on personnel and other resources.

The CMN is committed to its involvement with the IUCN (the World Conservation Union). Recently, a memorandum of understanding was undertaken with the IUCN Species Survival Commission to host the Secretariat for the Commission's Medicinal Plant Specialist Group (led by ethnobotanist Dr. Danna Leaman). A member of IUCN since 1976, the CMN has been host to the Secretariat of the Canadian Committee for IUCN since 1991, and is the focal point for the Committee's activities, and a key link between Committee members and Canadian IUCN members. It facilitates exchanges with the IUCN Canada Office and the IUCN Headquarters in Gland, Switzerland.

Through its Canadian Centre for Biodiversity (CCB), the CMN participates in the Canadian Biodiversity Forum (federal/provincial/territorial representatives) and the Interdepartmental Biodiversity Committee led by Environment Canada, and continues to be an active participant in Canadian delegations to the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, advising the parties to the Convention on Biological Diversity.

The CMN continues to employ 16 research scientists and 18 collection experts in support of collection-based research projects in systematics in the areas of biodiversity (botany and zoology), paleobiology and mineralogy, and on the conservation and management of natural history collections, who produced 37 refereed scientific publications and 57 non-refereed scientific publications in 1998–99. The scientific staff take an active role in educational programming (at the

CMN facilities, through university courses and through the CMN's formal affiliation with the Bamfield Marine Station), media events and individual consultations with the public to help interpret and present the natural world. Experts from the CMN identified 2527 specimens and answered 1547 inquiries from students, school teachers, researchers, consultants, government agencies and the general public.

The CMN undertook extensive planning and made a proposal to renovate its educational display facility, the Victoria Memorial Museum. The capital plan for building renovations is integrated closely with a separate fundraising strategy for dynamic, new science exhibits.

The CMN coordinated the formation of a partnership of seven natural history research facilities, to encourage graduate students to study systematics, through an NSERC supplement program.

The CMN's CCB was an invited participant at the "First Meeting Toward the Establishment of a Network of Museums and Environmental Education Centres in the Valley of Mexico City," in Mexico City. The CCB, in collaboration with the Université du Québec à Montréal and the *Institut de l'Énergie et de l'Environnement*, organized biodiversity-training workshops in Morocco and Tunisia. The institute is a subsidiary body of the *Agence de la Francophonie*. The CCB also provided its expertise to the government of Burkina Faso, to assist this West African country with the implementation of the Convention on Biological Diversity.

Contact Information

Dr. Mark Graham
Director of Research Services
Canadian Museum of Nature
P.O. Box 3443, Station D
Ottawa ON K1P 6P4

Tel.: (613) 566-4743
Fax: (613) 364-4061
E-mail: **mgraham@mus-nature.ca**
Web site: **http://www.nature.ca**

Canadian Space Agency

Major S&T Achievements

The Canadian Space Agency (CSA) celebrated its 10th anniversary in 1999. Since its creation in 1989, the Agency has pursued a mission committed to leading the development and application of space knowledge for the benefit of Canadians and humanity.

In the 1999 federal budget, the government provided the CSA with additional funding of $430 million over three years starting in 1999–2000, and an envelope of $300 million annually thereafter. The government also approved the new Long-Term Space Plan and accompanying management framework. This provides the Agency with stable, ongoing funding, a solid base for planning and an ability to adapt programs to the rapidly evolving environment.

CSA astronaut Ms. Julie Payette became the first Canadian to board the International Space Station as part of Mission STS-96. The purpose of this mission was maintenance and resupply to outfit the space station for future flights and occupants.

Important milestones of the International Space Station program were met. Space qualification testing of the Space Station Remote Manipulator System (SSRMS) at the CSA's David Florida Laboratory (DFL) was completed. The SSRMS was officially handed over to the CSA by the Canadian industrial team that built it, and the SSRMS was subsequently delivered to NASA at the Kennedy Space Centre. Work started on testing the Special Purpose Dexterous Manipulator at DFL.

A Canadian space science instrument called MOPITT (Measurement of Pollution in the Troposphere) was launched on NASA's Earth Observing System (EOS) satellite. This instrument will provide the first long-term, global measurements of carbon monoxide and methane gas levels in the lower atmosphere. EOS and MOPITT will produce a unique data base that will be used to predict the long-term effects of pollution, understand the increase of ozone in the lower atmosphere, and guide the evaluation and application of shorter-term pollution controls. MOPITT was conceived by Dr. Drummond of the University of Toronto, and built by Com Dev International of Cambridge, Ontario.

The joint United States–Canada–France space telescope known as FUSE (Far-Ultraviolet Spectroscopic Explorer) entered into operation in 1999. Canada's part is a pair of FES (Fine Error Sensor) cameras built by Com Dev International, with project leadership from Dr. Hutchings of the NRC. The FUSE telescope measures starlight in a far-UV range undetectable using the Hubble Space Telescope, and will thereby augment our understanding of the universe.

A major milestone was achieved in 1999, with the selection of the Atmospheric Chemistry Experiment (ACE) as the scientific payload for SCISAT-1, the first all-Canadian scientific satellite in nearly 30 years. ACE's mission is to measure and understand the chemical processes that control the distribution of ozone in the stratosphere and upper troposphere with a particular focus on Arctic winter stratosphere. Analysis of ACE data will contribute to an informed assessment of existing environmental policy such as the Montréal Protocol for the phase-out of CFCs. The leader of the science team is Dr. Bernath of the University of Waterloo with members from a range of Canadian, U.S. and European universities. ABB Bomem of Québec City has been selected to provide a key part of the ACE instrument.

Canada's Earth observation satellite, Radarsat-1, produced its first complete view of Canada. The 276 images used in the mosaic were captured over a seven-day period, producing a near instantaneous snapshot of the entire country. This unique feat is not practical with other imaging satellites. Radar images can be acquired day or night regardless of the weather, whereas other imaging systems would take an inordinate amount of time to completely capture such a vast territory due to cloud cover and darkness.

In the fall of 1997, over an 18-day period, Radarsat had acquired images of the entire continent of Antarctica. Previously, it had taken five satellites 13 years to take images that were incomplete and less accurate. In 1999, these images were formed into a map of the continent, an achievement recognized by Discovery Channel as one of the top 10 science stories of 1999. The images were augmented by a technique known as interferometry, to create a valuable research tool aimed at bringing new insights into the dynamics of the vast Antarctic ice sheet. Antarctica, as the world's largest freshwater reservoir, has a major role in regulating the world's climate and sea level.

More than 30 000 Canadian youths participated in Embrace Space Day, an international celebration of achievements in the exploration and use of space. They participated in the Embrace Space Webcast with Senator John Glenn, enjoyed a Space Day teleconference with CSA astronaut Mr. Chris Hadfield, and were treated to space-related hands-on activities at various CSA sites and at science centres and museums across the country.

The government passed Bill C-4 to formally recognize and enable Canada's membership in the International Space Station. As a member, Canada agrees to a framework for mutual international cooperation in relation to the detailed design, development, operation and utilization of a permanently inhabited civil international space station for peaceful purposes.

Canada has had a cooperation agreement with the European Space Agency (ESA) since 1979. A new agreement with the ESA was negotiated and approved by both parties in late 1999. This new agreement continues to give Canada the right to participate in the ESA programs of its choice, and to participate in all relevant ESA decision-making bodies. Moreover, it has the added benefit of more stringent guarantees concerning industrial return to Canada. The ESA relationship will lead to benefits in key areas of mutual interest, such as broadband satellite telecommunications and Earth observation from space, sustained development of commercial alliances between Canadian space suppliers and European firms, and sustained diversification in Canada's international space relationships.

Strategic Directions in S&T

Facing new opportunities, with a fresh focus and a stable budget, the CSA is planning and implementing programs for each of its service lines, toward the following objectives:

- to understand, monitor, predict and protect the Earth through enhanced upper atmospheric and environmental research;
- to maintain Canadian industry leadership in radar-based technologies, by completing Radarsat-2 and strengthening satellite data-receiving infrastructure and application developments;
- to advance knowledge about space microgravity and life science, and participate in new international space astronomy and planetary exploration missions, thereby offering new challenges to the scientific community and industry;
- to secure Canada's leadership in space robotics, through participating in the construction and use of the International Space Station, and provide regular flight opportunities for Canadian astronauts;
- to contribute to the national effort in making Canada the most connected nation in the world and ensure that Canadians will continue to develop and have access to the world's most advanced satellite communication technologies;
- to develop innovative and emerging technologies for the space program that stimulate the Canadian space industry, and maximize the commercialization of space technologies in both space and non-space applications;
- to enhance Canada's international visibility in S&T and instil a sense of pride among all Canadians; and
- to promote scientific literacy and inspire the younger generation to pursue careers in S&T.

Contact Information

Mr. Mike Taylor
Director
Government Liaison Office
Canadian Space Agency
7th Floor, West Tower
240 Sparks Street
Ottawa ON K1A 1A1

Tel.: (613) 993-3771
Fax: (613) 990-4994
E-mail: **mike.taylor@space.gc.ca**
Web site: **http://www.space.gc.ca**

Department of National Defence

Major Ongoing S&T Activities

The objective of the Defence R&D Branch (DRDB) is to ensure that the Department of National Defence (DND) and Canadian Forces remain technologically prepared and relevant. The key challenges being addressed are asymmetric threats (e.g. attacks on the information/communications infrastructure), and rapid advances in technology (e.g. smart materials, genetic engineering and novel energetic materials). DRDB is responding to these challenges through a forward-looking Technology Investment Strategy with increased effort in several emerging technology areas:

- Network Information Warfare
- Psychological Performance
- Simulation and Modelling for Acquisition, Rehearsal and Training
- Space Systems.

In consultation with Canadian Forces clients, the Defence R&D Program is delivered through a structure of 26 thrusts, delivery "packages" managed by projects, covering the three broad areas: combat systems, human systems, and sensors and information technologies.

These R&D activities are carried out at five Defence Research Establishments (DREs) with national and international partners:

- DRE Atlantic (DREA) in Dartmouth, Nova Scotia
- DRE Valcartier (DREV) outside Québec City, Quebec
- DRE Ottawa, Ontario (DREO)
- Defence and Civil Institute of Environment Medicine (DCIEM) in Toronto, Ontario
- DRE Suffield (DRES) near Medicine Hat, Alberta.

The Defence R&D Program covers the spectrum of research, from technology investigation to application. More than half of the Defence R&D Program is extramural. Although Canadian industry is a key partner, activities in the international arena provided an estimated benefit of $28 million to Canada. The Technology Investment Fund set aside $6 million annually for staff and external research collaborators to pursue innovative ideas. The Defence Industrial Research Program continues to be an important way of soliciting from industry innovative R&D proposals that have potential defence applications. Technology demonstrations are being used to validate technological solutions for new and emerging operational systems without having to go to full development.

Major S&T Achievements for 1998–99

A symposium entitled "Canadian Defence Beyond 2010" brought together stakeholders from DND, allied nations, universities and industry to discuss Canada's response to the revolution in military affairs (RMA). Driven by the innovative application of new technologies, the RMA is having a significant impact on the character and conduct of military operations. The resulting concept paper, *Canadian Defence Beyond 2010: The Way Ahead* (**http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/dda/rma/wayahead/intro_e.asp**) put forth several recommendations to help prepare Canadian defence for the future.

The Joint Intelligence Information Management System (JIIMS), which automates many of the steps in data collection, has been designed to meet specific requirements by providing an easily searched, structured data base. A prototype version of JIIMS has been fielded and used in Bosnia and East Timor. It forms the basis for future intelligence analysis tools and is a step toward effective knowledge management.

DCIEM researchers and Fullerton Sherwood Division of Carleton Life Support Technologies Limited received a Federal Partnership for Technology Transfer award for development, transfer and commercialization of diving life-support equipment technology.

The successful completion of the CA/UK Low Frequency Active (LFA) Sonar trial represented a major step forward in Canadian sonar technology. It provided an opportunity for naval and maritime air staffs to experience the potential impact that LFA systems will have on future operations. The trial provided proof of impressive detection performance, achievable through platforms working in close cooperation with LFA sonar-equipped ships.

Effective and safe DNA-based vaccines are being developed with a novel delivery mechanism in "nose drop" form that have potential use against biological agents.

Contact Information

Dr. Ingar Moen
Director, Science and Technology Policy
Defence Research and Development Branch
Department of National Defence
305 Rideau Street
Ottawa ON K1A 0K2

Tel.: (613) 992-7665
Fax: (613) 996-0038
E-mail: **Ingar.Moen@crad.dnd.ca**
Web site: **http://www.crad.dnd.ca**

Environment Canada
(April 1998 – December 1999)

S&T Management

S&T accounts for more than 80 percent of departmental spending, so managing S&T is itself a significant activity for Environment Canada.

- Environment Canada, primarily through its Nature, Clean Environment, and Weather and Environment Prediction business lines, has been involved in assessing S&T infrastructure and human resource capacity, as well as developing a long-term capital plan for infrastructure maintenance and replacement. A strategic research agenda has been developed for the Nature business line. Research agendas are also being developed by the other S&T business lines. The Department has also been engaged in interdepartmental S&T capacity issues.
- Environment Canada continues to strive to develop a more systematic approach to managing S&T in the Department. *S&T Management: Principles and Practices* provides overall guidance for S&T managers. More detailed support is found in companion documents: *Collaborative S&T Positions Policy* (for adjunct professors); *Framework for the External Review of Research and Development in Environment Canada; Science and Technology Partnering: Principles and Practices*, and *Manager/Employee Guide on Data and Copyright Ownership*.
- The Science and Technology Advisory Board has helped the Department move its agenda forward in key areas, including science advice, environmental S&T capacity, science communications, R&D priority setting, and the integration of social sciences into its planning processes.

S&T Activities

Since Environment Canada is the single largest contributor to environmental and meteorological sciences in the country, the examples highlighted below were chosen primarily to reflect activities involving significant collaboration with other federal departments or partnerships outside of the federal government.

- **Ecosystem Initiatives (EI)** — Led by Environment Canada in partnership with provincial and municipal governments, local communities, business, industry, organizations, and individuals, EIs aim to achieve environmental results and sustainable development. They respond to the unique problems of targeted areas and communities and address environmental, economic, and social concerns — recognizing the interrelationships between land, air, water, wildlife and human activities. For more information, see **http://www.ec.gc.ca/ecosyst/infodoc.html**
- **The Toxic Substances Research Initiative** — Established in 1999 by Environment Canada and Health Canada, TSRI will invest $40 million over four years to promote scientific research into the links between toxic substances, environmental damage and human illness. Much of Environment Canada's expanded research activities are conducted in partnership with other federal departments, universities, the private sector, and non-governmental organizations. For more information, see **http://www.hc-sc.gc.ca/tsri**
- **Species at Risk** — In 1999, Environment Canada made public its three-part strategy for species at risk, including implementation of the 1996 federal/provincial/territorial Accord for the Protection of Species at Risk. The accord is a commitment to a broad national program, including monitoring, species assessment, recovery, stewardship and public awareness to achieve the goal of preventing species in Canada from becoming extinct as a consequence of human activity. The accord complements the work of RENEW (Recovery of National Endangered Wildlife), a strategy developed by the federal and provincial governments and environmental non-governmental organizations. Under the strategy, 28 RENEW teams undertook extensive recovery activities for species such as whooping crane, spiny soft-shell turtle and red mulberry. For further information, visit **http://www.cws-scf.ec.gc.ca/es/endan_e.html**
- **National Radar Project** — To be completed by 2003, the project will establish a system of advanced doppler radar weather stations, by upgrading some existing radar facilities and adding some new stations, the first of which opened in Regina in late 1998. The system will improve public safety by assisting meteorologists in the earlier detection and prediction of severe weather. For more information, see **http://www.msc-smc.ec.gc.ca/doppler/index_e.htm**
- **Metals in the Environment (MITE) Working Group** — Part of the 5NR MOU on S&T for Sustainable Development, MITE focusses on further understanding the impact of metals on ecosystems and human health. Collaborative efforts among departments and with university researchers have examined the sources, fate and effects of metals in the environment, particularly in relation to mining and smelting activities. Members have also helped to develop science programs for the MITE Research Network, a five-year joint program funded by industry and NSERC.
- **Environmental Technology Centre** — The centre participated in 10 emergency science technology joint projects, six with external organizations, such as the U.S. Environmental Protection Agency, Exxon, and a Venezuelan company, and four with other federal government agencies. Partners contributed more than $800 000 to these projects.

Strategic Directions in S&T

Environment Canada is charged with ensuring that the environment is protected, respected and conserved, as well as with making sustainable development a reality. Challenges facing the Department in 2000 and beyond are many.

Some of the key S&T issues the Department will face include:

- implementing the renewed *Canadian Environmental Protection Act* (CEPA 1999);
- developing plans and programs to fulfil Canada's obligations under the Biosafety Protocol of the Convention on Biological Diversity;
- rapidly developing the scientific and technical capacity to better identify, protect and recover species at risk within the framework of the federal/provincial accord and federal endangered species legislation, and continuing and expanding its work;
- incorporating into departmental practices the policies and guidelines adopted by the federal government in response to the CSTA reports *Science Advice for Government Effectiveness (SAGE)* and *Building Excellence in Science and Technology (BEST)*; and
- securing sufficient S&T capacity (internally or through partnerships) to be able to fulfil the Department's mandate.

Meeting these challenges will require Environment Canada to continue to develop the strategic vision necessary for meeting its overall mandate. Preparation of a comprehensive departmental research agenda and implementation of effective S&T management policies and practices to enable that agenda to be delivered effectively will provide a foundation for the future, an integrated framework for setting priorities, and a basis for seeking the new resources that will be necessary for meeting these goals.

Contact Information

Mr. Duncan Hardie
Director, Science Policy Branch
Environment Canada
351 St. Joseph Boulevard
Hull QC K1A 0H3

Tel.: (819) 953-7625
Fax: (819) 953-0550
E-mail: **Duncan.Hardie@ec.gc.ca**
Web sites: **http://www.ec.gc.ca** (Environment Canada)
http://www.ec.gc.ca/scitech
(S&T at Environment Canada)

Fisheries and Oceans Canada

Fisheries and Oceans Canada's (DFO) stated S&T priorities during this period fell under three categories: fisheries and oceans science, habitat management and environmental science, and hydrography.

At DFO, science is used to achieve an important public policy goal, understanding how to conserve and wisely manage Canada's ocean resources for this generation and for the generations to follow.

This is demonstrated by a reliable scientific basis for fisheries resource conservation and the sustainable development of aquaculture, by scientific understanding of ocean and coastal waters and of aquatic ecosystems, and by technology transfer from aquaculture research projects to industry.

This commitment is also illustrated by healthy and productive aquatic ecosystems, improved scientific understanding of aquatic habitats, and effective integrated habitat management.

The picture would not be complete without mentioning the input necessary for safe and efficient navigation by the scientific understanding of water depths, tides, currents, water levels, and the geographic relationship between Canadian waters, adjacent waters and the Canadian landmass and improved access to hydrographic information.

DFO has many examples of science at work and science making a difference, including the following.

- The control of sea lamprey population in the Great Lakes has been a long-standing commitment by DFO. The St. Marys River remained a major trouble spot, producing more sea lamprey than all of the Great Lakes tributaries combined. These lamprey migrate downstream and feed on large numbers of fish in Lake Huron and northern Lake Michigan. The selected application of a lampricide, Bayluscide, eliminated 45 percent of the sea lamprey larvae. In combination with an extremely successful trapping and sterile male release initiative, the reproductive potential of sea lamprey in the St. Marys River has been considerably restricted.
- As part of the National Hydroacoustics Program, a demonstration trawl and acoustic survey was performed in May 1998. The demonstration successfully performed real-time echo integration. It also allowed the execution of several protocols on signal classification, multi-beam ensonification of cod, avoidance of trawl by fish, fish reaction to vessels and vertical distribution of groundfish. A paper was written as a result of this demonstration, and received the Best Paper Award for 1999 by the International Council for the Exploration of the Sea.
- DFO in Newfoundland is working in partnership with industry (Lotek Marine Technologies Inc.) and academia (University of Waterloo and Memorial University of Newfoundland) to develop

a new, advanced acoustic telemetry system. This system relies on an advanced coding and modulation scheme to provide precise localization of fish in high noise marine coastal environments. This coding scheme also enables discrimination of a large number of individual fish, without the use of multiple frequency channels, permitting simultaneous code searching to enhance temporal resolution of positioning.

This telemetry system has been used in a three-year study of the movement and habitat use of juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*) in inshore habitats in Newman Sound, Newfoundland. Data on fish position are coupled to high resolution (< 1 m accuracy) habitat mapping and bathymetry to permit the association of position with components of habitat. Diurnal patterns in juvenile cod habitat use were evident in the summer, but not in the fall. The frequency of occurrence of fish at various depths indicated a summer nocturnal movement to shallow inshore areas. These results have confirmed the potential of this "state-of-the-art" telemetry system in the study of habitat requirements and use by fish in juvenile life stages. These types of study are essential to provide the knowledge to support the Department's habitat responsibilities under the *Fisheries Act* and new conservation responsibilities under the *Oceans Act*.

Contact Information

Mr. Pierre Boucher
Senior Advisor
Program Planning and Coordination Directorate
Science Policy and Liaison Branch
Fisheries and Oceans Canada
200 Kent Street
Ottawa ON K1A 0E6

Tel.: (613) 993-6257
Fax: (613) 990-0313
E-mail: boucherpi@dfo-mpo.gc.ca
Web site: http://www.dfo-mpo.gc.ca

Health Canada

The long-term sustainability of the national health system is dependent on health-related S&T. Health Canada's S&T activities are mainly RSAs in natural sciences, engineering, social sciences, humanities, and R&D. Natural science activities are mostly in the health protection area, and social science activities support mainly population health and well-being, and the promotion of good health. A strong S&T base is required for anticipating, preventing and responding to new threats from emerging and re-emerging diseases. On the social sciences and humanities side, research is the pillar of the children's well-being, seniors', women's, and Aboriginal health programs.

Major S&T Achievements

Health Canada produced many studies and reports on factors affecting the health of Canadians, many of which are available on the Web site. The following were some significant reports.

- *Particulate Matter Science Assessment* — the re-examination of particulate matter air pollution and its possible consequences on human health and the environment.
- *Assessment and Management of Cancer Risks from Radiological and Chemical Hazards* — the assessment and management of ionizing radiation and genotoxic chemicals.
- *Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment* — a scientific and technical report of human exposure to 11 priority contaminants in the environment.
- *The Health and Environment Handbook for Health Professionals* — basic environmental health concepts for health professionals and more experienced users.

Strategic Directions in S&T

The Health Protection Branch (HPB) transition exercise is intended to strengthen Health Canada and its partners and to better manage risks to the health of Canadians into the next century. A report published in 1998, *The Way Forward: More Effective Health Protection Laboratory Science and Testing*, concluded that HPB laboratories need to be redefined, streamlined and integrated, both to make more effective use of laboratory resources and to better meet the needs of Canadians. Three of the report's eight recommendations will affect the future direction of the S&T program. These recommendations are to implement internationally recognized quality management systems, to establish formal working partnerships with external laboratories and other sources of expertise, and to integrate the management and facilities of the laboratories.

The national strategy for a Canadian Health Infostructure uses information technology extensively to enhance the sharing of health knowledge and expertise. The Canada Health Infoway will become the key information and communications foundation for our health care system and for improvements to the health of Canadians. Important new services will emerge that will build on capacities for communication over long distances and for creating, analysing and accessing information. These information resources and communication technologies will help determine the quality of health care delivery in the

21st century. Researchers will benefit from a supportive environment that offers easy access to current information, as well as mechanisms for collaboration with their colleagues and other people involved in health care. The Canada Health Infoway will offer the channels to collect, analyse, extract and share information.

Research activities in Health Canada are re-orienting in response to the changing nature of health issues in Canada and the world. Health research involves many different organizations: from those that fund research, through those that perform it, to those that use it. Financial support comes from the federal and provincial/territorial levels of government, as well as the private and the voluntary sectors. Health research is conducted in universities, hospitals, research institutes and centres, and industrial and government facilities. Health research has been re-examined in the light of concerns about the rising costs of health care delivery, the recognition that the health status of Canadians is dependent on factors other than health care, and that the most effective policy is prevention rather than cure. A national task force on health research reported in 1998 that, despite the excellent health research work being carried out, there is significant room for improvement, as underfunding, fragmentation and lack of coordination of health research needed to be addressed. The task force recommended the establishment of the CIHR. The federal government committed itself in the February 1999 budget to the launch of the CIHR and to an increase (almost double) in resources for health research to nearly $500 million over a three-year period. The CIHR will replace the Medical Research Council on April 1, 2000.

Contact Information

Health Protection Branch
Health Canada
Room 2138
Health Protection Branch Building, 0702E4
Tunney's Pasture
Ottawa ON K1A 0L2

Tel.: (613) 952-9665
Fax: (613) 954-9981
Web site: **http://www.hc-sc.gc.ca**

Industry Canada

Technology Partnerships Canada supports and advances government initiatives by investing strategically in R&D and innovation in environmental technologies, enabling technologies (advanced manufacturing and processing technologies, advanced materials processes and applications, applications of biotechnology, and applications of selected information technologies), and aerospace and defence. These investments are aimed at encouraging private sector investment to maintain and grow the technology base and technological capabilities of Canadian industry. Technology Partnerships Canada also supports the development of SMEs in all regions of Canada.

The CRC is a founding partner in the new National Capital Institute of Telecommunications (NCIT), along with the University of Ottawa, Carleton University, NRC, Nortel, Newbridge, Bell Nexxia, QNX Software Ltd. and the Regional Municipality of Ottawa-Carleton. NCIT's headquarters in a new building at CRC, which also houses Industry Canada's Certification and Engineering Bureau, will allow professors, students and other researchers to work closely with CRC researchers on leading-edge R&D. Notable achievements at CRC have included demonstrations of real-time transmission of 3D video using CRC-developed equipment; DND's deployment of CRC-developed equipment and systems; the graduation of seven high-tech start-ups from the Innovation Centre; and the signing of collaboration agreements with labs in Japan, India and Singapore.

Industry Canada also promotes private sector innovation by facilitating the development of Technology Roadmaps to identify the critical technologies required by an industry to meet future market demands. The Department is also involved in developing high growth opportunity sector strategies to build knowledge-intensive sectors such as aerospace, biopharmaceuticals, biotechnology in agriculture, fisheries and forestry, environmental technologies, and information and telecommunications technologies, including new media learning solutions and telehealth. In addition, Industry Canada works toward developing sector innovation strategies to identify technology priorities and projects that will strengthen Canadian knowledge-based manufacturing, contribute to improving productivity and reduce the innovation gap.

The Minister of Industry has a horizontal policy coordination role for S&T in the federal government. In this context, Industry Canada monitors implementation of the federal S&T strategy, and provides secretariat support to the ACST and the CSTA.

Industry Canada develops and applies state-of-the-art information technologies for the collection and dissemination of information on science, technology and innovation opportunities (**http://strategis.gc.ca**), as well as for the promotion of a strong science culture in Canada.

Major S&T Achievements

- SchoolNet — Canada became the first nation in the world to connect all of its schools and libraries to the Internet on March 30, 1999. Results of a national on-line survey and estimates from provinces

indicate that there are approximately 229 737 connected computers in Canadian schools.

- The Community Access Program — Some 4544 community access sites have been established in rural and remote communities since the program began and an urban element of the program has been launched.
- Computers for Schools — More than 70 000 computers were delivered to schools and libraries across Canada during the past fiscal year, bringing the total to approximately 195 000 since the program began.

Since 1996, TPC has invested $972 million in 105 R&D projects, which will leverage $4.5 billion of innovation spending. These contracted projects, if successful, are forecasted to create or maintain more than 22 000 jobs.

The National Fuel Cell Research and Innovation Initiative was announced on August 10, 1999, at the NRC Innovation Centre in Vancouver by the Honourable John Manley, Minister of Industry, the Honourable Ralph Goodale, Minister of Natural Resources Canada, and Secretary of State Raymond Chan representing the minister responsible for British Columbia. This $30-million, five-year national initiative was funded equally by the NRC, NSERC and NRCan.

The Canadian Biotechnology Strategy (CBS), a multi-department initiative, stimulated significant funding in the 1999 budget for biotechnology research on genomics. This strategy also resulted in the creation of an expert scientific panel, under the Royal Society of Canada, to examine developments in food biotechnology, the work of the Canadian General Standards Board on voluntary labelling of genetically modified foods, and resource allocations under the CBS Fund from 1999 to 2002.

The Automotive Competitiveness Review (ACR) was completed in June 1998. In August 1999, the High Growth Opportunity Sectors (HGOS) initiative picked up on the ACR results, taking them one step further, by identifying elements of growth in the industry and by proposing a framework for government action. Its focus was primarily on the parts sector and on the initiatives required to position this sector to become a global competitor. The HGOS examined four areas in which government could introduce measures to stimulate growth in the sector: technology, human resources, standards and regulations, and marketplace development. However, the initiative's primary focus has been on raising the R&D capability of the Canadian automotive parts sector, and the consequent effects on skills development.

The ACST received the reports of two Expert Panels, on Commercialization and on Skills. The ACST met with the Cabinet Committee on the Economic Union twice to present recommendations based on these reports. The ACST formed an Expert Panel on Canada's International Science and Technology that will report in 2000.

In 1999, the CSTA presented two reports to the Cabinet Committee for the Economic Union that addressed 1) principles and guidelines for the effective use of science advice in government decision making, and 2) the roles of the federal government in the performance of S&T and its capacity to fulfil those roles. Cabinet received the CSTA's reports and has asked it to undertake an examination of excellence in federally performed S&T.

Contact Information

Mr. Chummer Farina
Director, Science and Technology Strategy
Industry Canada
235 Queen Street
Ottawa ON K1A 0H5

Tel.: (613) 993-6858
Fax: (613) 996-7887
E-mail: **farina.chummer@ic.gc.ca**
Web site: **http://info.ic.gc.ca**
Strategis: **http://strategis.gc.ca**

Medical Research Council of Canada

The Medical Research Council of Canada (MRC) is the federal agency with primary responsibility for funding, promoting and sustaining basic, applied and clinical research in the health sector. In 1998–99 the MRC and a broad range of partners and stakeholders in health research came together to promote a common cause: a new vision for health research in Canada. This vision is predicated on the belief that an increased investment in extramural health research is an indispensable step in improving the health of Canadians. Further, this investment must be delivered through a system in which the funders, performers and consumers of research, in every area of health, have jointly developed strategic priorities and work in concert to deliver research results to Canadians, as efficiently and effectively as possible. This is the vision for the CIHR.

Major S&T Achievements

For the MRC, 1998–99 will be remembered as the turning point at which the federal government recognized the importance of national health needs and gave the go-ahead for the establishment of the CIHR. The CIHR will transform the Canadian health research enterprise, improving the rate, depth and focus of our research efforts by

creating an environment of unprecedented collaboration, and partnership in support of health research.

In 1998–99, the MRC funded more than 3000 research projects, through a variety of mechanisms that ranged from individual research grants to Networks of Centres of Excellence. These projects covered the full spectrum of health research questions, from those that probe the structure of molecules to those that ask about the relationship between community behaviours and health.

The MRC invested $23.4 million in programs directly targeted at the training of more than 1350 promising students and post-doctoral fellows, an increase of more than $5 million over 1997–98. In addition, the MRC invested $22.2 million in career awards for more than 475 of Canada's most outstanding health researchers.

MRC continues to invest in research focussed on health issues that have been identified as special threats to the health of Canadians, such as AIDS, breast cancer and diabetes. The MRC and partners earmarked more than $18 million for research in those areas. The MRC also invested in a genome research program in recognition of the need to ensure that Canada is fully prepared to participate in the expanding field of genome science.

In accordance with the CIHR vision, the MRC has been working to diversify and strengthen Canadian health research through partnership with others. The MRC undertook the following new partnerships and joint projects in support of excellence in health research.

- **Partnership Challenge Fund** — Twenty-four health charity and non-profit organizations partnered with the MRC to create an investment of up to $3.4 million over two years. This fund will provide for the training of about 80 young people in all fields of health research, in accordance with the objectives of the partner organizations. The Partnership Challenge Fund expresses, in a tangible way, the shared values of the MRC and non-governmental organizations that seek to improve the health of Canadians through new knowledge generated by research.
- **Canadian Neurotrauma Research Program** — Eight organizations, including the MRC, the NeuroScience Canada Foundation and the Rick Hansen institute, have joined forces to support neurotrauma research activities. The Canadian Neurotrauma Research Program will foster the exchange of ideas and innovation in research with a view to providing better treatment for brain and spinal cord injuries.
- **Research Chairs in Women's Health** — Canada's first clinical research chairs in women's health were created through partnership with Wyeth-Ayerst Canada Inc., a member of Canada's Research-based Pharmaceutical Companies.
- **Regional Partnerships Program** — Eight health researchers at the University of Saskatchewan were the first to benefit from a new research program aimed at strengthening the health research community in Saskatchewan. The Saskatchewan Regional Partnerships Program is a joint initiative of the MRC and the government of Saskatchewan that will provide $10 million for health research in Saskatchewan over five years. Similar partnership agreements are under way or under discussion with the governments of Manitoba, New Brunswick, Prince Edward Island, Nova Scotia and Newfoundland.

Contact Information

Ms. Karen Mosher
Executive Director
Canadian Institutes of Health Research
Tower B, Holland Cross
1600 Scott Street
Ottawa ON K1A 0W9

Tel.: (613) 954-1813
Fax: (613) 954-1800
E-mail: **kmosher@mrc.gc.ca**
Web site: **http://www.cihr.ca**

National Research Council Canada

On April 27, 1999, the Chief Justice of Canada, Antonio Lamer, presented the Canada Gold Medal for Science and Engineering to Dr. Keith Ingold. A scientist at the National Research Council Canada (NRC), Dr. Ingold was honoured for pioneering a new field of chemistry and discovering the importance of Vitamin E in medicine and health. Vitamin E deficiency is thought to lead to cholesterol buildup, hardening of the arteries, muscle damage and heart diseases. This can occur when oxygen reacts with unstable molecules called free radicals to produce peroxy radicals associated with heart disease and stroke. NRC research revealed that small amounts of the vitamin act as an antioxidant, blocking the reaction of oxygen with free radicals.

Saskatoon-based MicroBio RhizoGen Corp. (MBR) is a leader in the development, production and worldwide distribution of legume inoculants, which are naturally occurring bacteria that enhance biological nitrogen fixation in legume and forage crops. By refining long-standing inoculant technology based on liquid and peat delivery systems, MBR saw its annual sales increase from $30 000 in 1989 to $3.5 million in 1998. MBR President Mr. Murray Trapp credits a 12-year alliance with NRC's IRAP for much of his company's accomplishments. Most recently, MBR accessed financial support for the launch of their

granular inoculant through the Precommercialization Assistance (PA) Program, a joint venture of IRAP and Industry Canada's TPC program. The PA Program is designed to allow companies to take new technologies from the lab to the marketplace.

IatroQuest Corporation, an Ottawa company spun off from the NRC, has made significant advances in developing rapid sensing and diagnostic systems for the detection and identification of chemical and biological warfare (CBW) agents. The company's directions were highlighted this past December at the 6th Annual Ottawa Life Sciences Council National Conference. IatroQuest co-founders, Dr. David Armstrong and Dr. Martine Lafrance, spoke of the ever-increasing global need for CBW agent detection technology. The company's focus is on developing next generation bio-sensing and ultra-high throughput diagnostic systems for the defence, medical and occupational health sectors. Less than a year old, IatroQuest has already captured the attention of major players in industry and government.

The Canadian Centre for Housing Technology (CCHT) was officially opened in October 1999 in Ottawa. Consumers, home builders and manufacturers will benefit from research taking place at this unique, new housing research facility. The CCHT will encourage the development and use of innovative Canadian technologies in both domestic and export housing markets. The Centre is a $1.5 million partnership of the NRC, Canada Mortgage and Housing Corporation, and NRCan. The research houses will evaluate the performance of innovative products and building techniques. Testing products under realistic conditions provides manufacturers and home builders with a more accurate picture of the effectiveness of new products and techniques.

The NRC's Institute for Information Technology hosted two events this past October at the NRC's Sussex Laboratories: the First International Workshop on Agents for Telecommunications Applications (MATA '99) and Multimedia Modelling '99 (MMM '99). MATA '99 provided an opportunity for researchers, software and application developers, and computer network technologists to discuss new developments on mobile agent technology, which have applications that include intelligent information retrieval, network and mobility management, and network services. This workshop was the result of a multi-year collaboration on network management with *Centre National de la Recherche Scientifique* and *Université Paris 6* in France. MATA '99 was organized in conjunction with the University of Ottawa, a partner in the "Mobile Agents Alliance," which also includes local companies, Mitel and Tanager software. MMM '99 was an international conference, co-sponsored with the University of Ottawa, that provided a unique opportunity for researchers, software and application developers, and computer graphics technologists to discuss new developments in multimedia modelling technologies and applications to virtual reality, speech and music modelling, and education.

The Virtual Environment Technologies (VET) Centre of the NRC's Integrated Manufacturing Technologies Institute was opened in September by the Honourable John Manley, Minister of Industry. The VET Centre operates under a unique relationship between the NRC and its industry collaborators and contributors — SGI Canada, Electrohome Limited/Fakespace, Inc., the Diesel Division of General Motors, and the University of Western Ontario. It houses the world's most extensive and innovative collection of virtual reality equipment — an immersion room, immersive design rooms, immersive power walls, work stations and head mounted displays — all driven by powerful graphic computers and visualization devices. "The most advanced and comprehensive research and design facility of its kind in the world, the VET Centre offers leading-edge tools and techniques that increase the competitiveness and efficiency of a wide cross section of Canadian industries," said Minister Manley. "A national facility, this Centre acts as a catalyst in southwestern Ontario, the most highly concentrated manufacturing area in Canada."

The NRC plays a lead national role in reducing technical barriers to trade, helping Canadian companies and emerging industries compete in the global marketplace. This is done largely through the NRC's Institute for National Measurement Standards participation and leadership on more than 150 international metrology committees working on international agreements. These agreements led our trading partners to recognize the equivalence of measurement standards as the basis for expanding international trade. A notable recent example of groundbreaking international cooperation was the signing of the Mutual Recognition Agreement in October 1999.

The Canadian-European Research Initiative on Nanostructures (CERION) establishes Canada as a major collaborative partner in European nanostructure research. It is coordinated by the NRC Institute for Microstructural Sciences in Canada and involves eight Canadian and 17 European nodes, participating in research on nano-electronics, nano-optics and the technology of advanced nanostructures. Two industrial firms, Nortel and Thompson, are participants in the initiative. Building on partners' complementary knowledge, expertise and facilities, CERION coordinates research, fosters collaboration, and reports on new developments.

In 1998, the NRC's Biotechnology Research Institute (BRI) signed a collaborative agreement with the Biological Engineering Division of the German Federal Biotechnology Research Institute. Expected benefits include an increased number of researchers working in Bioprocessing in Canada, and increased industrial investments and revenues in Canada as the collaboration could serve to attract German

investors to Canada using the Bioprocess Sector as a technological and scientific magnet. In addition, the BRI and other members of the Canadian biotechnology establishment will gain added visibility, and Canadian companies, in particular SMEs, will gain easier access to the German biotech market.

Through its ongoing collaborations with Dr. Carolyn Mountford of the Royal North Shore Hospital in Sydney, Australia, the NRC's Institute for Biodiagnostics in Winnipeg is developing a breast-specific Magnetic Resonance Imaging coil. Using this unique coil, clinicians will be able to visualize a lump, compare the spectral data from the lump with that in its data bank, and identify whether the lump is benign or malignant — all within a 20- to 30-minute hospital appointment. Multi-site clinical trials are just beginning at the Beth Israel Hospital (Boston, U.S.A.), the Karolinska Hospital (Stockholm, Sweden), the Royal North Shore Hospital (Sydney, Australia) and the Health Science Centre (Winnipeg, Canada).

Analysts worldwide rely on the NRC's Institute for Marine Biosciences Certified Reference Materials Program to provide quality instrument calibration standards and certified materials; trace elements in marine sediments, biological tissues and seawaters; and shellfish toxins. Laboratories use IMB's products to monitor seafood safety, study environmental hazards and develop quality assurance programs.

Contact Information

Mr. Rob James
Director
Planning and Assessment
National Research Council Canada
Building M-58, E-123
1500 Montreal Road
Ottawa ON K1A 0R6

Tel.: (613) 990-7381
Fax: (613) 941-0986
E-mail: **Rob.James@nrc.ca**
Web site: **http://www.nrc.ca**

Natural Resources Canada

Major S&T Achievements

The following are examples of Natural Resources Canada's (NRCan) latest S&T achievements.

- **National Forest Health Assessment** — The report, *Forest Health in Canada: An Overview 1998*, the first national synopsis of the health of Canada's forests, was published with contributions and the advice of experts in Canadian governments, universities and industry. The report represents a new approach to assessing forest health in that Canada's eco-zones are used as the basis for the assessment.
- **Risks of Exotic Forest Pests** — The growing threat of the entry of non-indigenous or "exotic" forest pests poses serious risks to native trees and forest ecosystems and has major economic implications to Canada. The Department took the lead in establishing collaborative research and monitoring programs with the CFIA, the U.S. Forest Service, the U.S. Department of Agriculture, and with researchers in China and Russia.
- **Climate Change Forest Research** — NRCan produced a new three-year climate change forest S&T framework that will more than double resources directed at research and monitoring activities to enable Canada to meet its international reporting requirements related to Canada's forest carbon cycle, and to plan for broad-scale adaption strategies.
- **Community Energy Systems** — The CANMET Energy Technology Branch of NRCan was selected for the implementation of a project for waste heat recovery, based on novel concepts in district heating and cooling applications in the Hamilton district. The feasibility study identified a possible 114 MWt of heating and up to18 MWt of cooling for the city core.
- NRCan's **Photovoltaic Program** — The program focusses on the development and implementation of photovoltaic technologies in domestic and international markets where it is economically feasible. The majority of the projects are conducted in partnership with industry, universities, research organizations, utilities and other levels of government. Some of the key activities were three demonstration systems in Iqaluit, Inuvik and Nahanni Park, and the development of new technologies such as the snow removal system.
- **Super E** — NRCan has entered into a joint venture agreement with a Japan-based company to build a Super E™ demonstration home in Sapporo, Japan. This project involves the demonstration of a number of Canadian energy-efficient and healthy products adapted and integrated with Japanese building components and practices. NRCan has provided specific design recommendations that promise to result in approximately $10 000 of additional value-added Canadian energy-efficient products and services incorporated into the pilot project.
- **Canada Centre for Remote Sensing Fire M3** — This is a national system that automatically monitors, maps and models forest fires across Canada. Satellite technology detects and positions hot spots, which are then entered into a geographic information system that allows automated mapping and measuring. The Fire M3 was developed by a team from the Canadian Forest Service and the Earth

Sciences Sector (Canada Centre for Remote Sensing) and has been recognized recently with two prestigious national awards: the bronze award for Excellence in the Management of Information and Technology in the Public Sector, presented during Technology in Government week; and the Agatha Bystram Award for Leadership in Information Management by the Council of Federal Libraries.

- **Tactile Atlas of Canada** — A prototype of the Tactile Atlas of Canada was demonstrated at the ICA '99 Conference and was tested in schools for blind persons. It resulted in a tangible order of a set of atlases for use at the W. Ross Macdonald School. Based on a Canadian invention of a special raised ink powder, high quality tactile maps can be produced. A map of Ottawa was presented at Showcase of Canadian Assistive Technology in May 1999.
- **Toporama** — The Centre for Topographic Information (Sherbrooke) has developed a new method of accessing geographical information, called "Toporama." Toporama is a representation of the centre's national data base of topographic images and has been available free via the Internet since December 1, 1999.
- **Downhole Seismic Imaging Consortium** — NRCan's integral participation with industry and academia is developing and refining techniques to minimize the need for costly exploratory drilling programs. A new, digital generation of geophysical tools, developed by NRCan for improved measurement of rock properties in land-based and marine exploration boreholes, was transferred to Canadian industries. As a result, Canada's resource exploration and environmental industries are afforded a competitive edge on the global scene.
- Iqaluit-based **Canada–Nunavut Geoscience Office** — With the inauguration of Nunavut and in collaboration with Indian and Northern Affairs Canada and Nunavut Sustainable Development, NRCan established this office to support sustainable development in the new territory, geoscience capacity building and education and training for the residents. The newly compiled Geology of Nunavut poster map was distributed to all Nunavut schools and Member of the Legislative Assembly offices. Current studies of bedrock and surficial geology, geochemistry and glacial history are revealing new mineral resource potential for Nunavut, and have stimulated increased activity by the private sector during the past exploration season.
- **Gold Processing** — NRCan was instrumental in creating national research consortia to improve gold processing through the development and implementation of technology innovations. Impressive results from the research of these consortia have resulted in further collaborative projects with AMIRA (the Australian Mining Industry Research Association). This newest member attested to a 2-percent increase in gold recovery, for an additional revenue of $988 000 per year; this follows on the productivity improvements realized by earlier members.
- **The Canadian Lightweight Materials Research Initiative (CliMRI)** — With an initial suite of 11 projects, the CliMRI will help Canadian companies play a key role in developing lightweight and high-strength materials for vehicles. The program started in April 1999, and is supported by the Panel on Energy Research and Development (PERD) and by industry, to a value of about $1.2 million. The main goals of CliMRI are to reduce greenhouse gas emissions through improved vehicle efficiency, and to improve the competitive position of Canadian operations involved in the vehicle manufacturing chain.

Contact Information

Mr. Bernie Geiger
Director, S&T Policy Division and Excellence
Natural Resources Canada
Room 20-D6
580 Booth Street
Ottawa ON K1A 0E4

Tel.: (613) 992-8089
Fax: (613) 995-3192
E-mail: **bgeiger@nrcan.gc.ca**
Web site: **http://www.nrcan.gc.ca**

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC) invests in people, discovery and innovation to build a strong Canadian economy and to improve the quality of life of all Canadians. It supports research in universities and colleges, research training of scientists and engineers, and research-based innovation. The Council promotes excellence in intellectual creativity in both the generation and use of new knowledge, and it works to provide the largest possible number of Canadians with leading-edge knowledge and skills to help Canada flourish in the 21st century. NSERC fulfils its mission by awarding scholarships and research grants through peer-reviewed competition, and by building partnerships among universities, colleges, governments and the private sector. NSERC is committed to institutional innovation in achieving its mission.

Major S&T Achievements

- In 1998–99, nearly 13 000 university students and post-doctoral fellows were supported by NSERC. Another 2900 university

technicians' salaries were paid from NSERC grant funds awarded to university researchers. In total, NSERC created or sustained more than 15 000 high-technology jobs in which people are learning the most advanced knowledge. Further, research spending from NSERC grants on goods and services (e.g. materials, scientific equipment and travel) indirectly created or sustained roughly another 1500 jobs this year.

- Annual surveys of former holders of NSERC post-graduate scholarships show that 65 percent of respondents are active in R&D, using their training for one of the primary purposes of the program. The unemployment rate for respondents is estimated to be less than 2 percent, with 70 percent of respondents indicating that their graduate training was "critical" to their careers. Furthermore, 96 percent of the respondents completed the degree (master's or doctorate) for which they received NSERC funding.
- NSERC's Industrial Research Fellowships (IRF) program has contributed significantly to the number of doctoral graduates working in Canadian labs. More than 15 percent of Canadian industrial researchers with a PhD have been funded by NSERC through its IRF program. Seventy-five percent of former IRFs from 1980 to 1998 are still working in Canadian industries. Seven percent have taken to academic positions in Canadian universities, and a similar percentage of IRFs have left the country.
- University researchers produce most of Canada's natural sciences and engineering (NSE) publications. Of the 15 000 university papers produced annually, more than 80 percent can be attributed to NSERC-funded researchers. Furthermore, Canadian researchers in the NSE are collaborating with international partners at an increasing rate and benefiting from the globalization of R&D. In 1997, one third of Canadian papers in the NSE were written with international partners. A recent survey showed that 85 percent of NSERC-funded researchers in the earth sciences collaborate with colleagues in 66 countries.
- One of the more tangible outcomes of NSERC-funded research is the creation of a company. A survey conducted this year found that at least 111 spin-off companies have been started from the results of research partially funded by NSERC over the past 21 years. They employ more than 7500 Canadians and generate an estimated $1.3 billion in annual revenue.
- Since the beginning of NSERC's university-industry research programs, more than 1200 companies have participated, increasing from fewer than 50 companies in 1983 to more than 500 businesses participating in 1998. On average, 100 new firms are working with NSERC every year. NSERC is well known to companies heavily involved in R&D. Thirty-seven of the top 50 Canadian R&D companies (as ranked by *The Globe and Mail*, 1998) have funded university research jointly with NSERC.
- Over the past 11 years, contributions from NSERC's partners, mainly industrial, have grown tremendously. From just over $23 million in 1988–89, contributions in 1998–99 reached $83 million, for a growth rate of 260 percent over the 11-year period. The ratio of partner contributions to NSERC funding has been steadily increasing over the last 11 years. From a low of 1.13 in 1988–89, this ratio now stands at 1.7. Put another way, for every dollar NSERC puts on the table for a university-industry research grant, its partners contribute $1.70.
- Canadian universities are increasingly using licensing to commercialize their research. Revenue to Canadian universities from licensing has jumped from about $5 million in 1991 to almost $25 million in 1997. Most of these revenues can at least be partially attributed to funding from NSERC and the MRC.

Strategic Directions in S&T

NSERC undertook a year-long review of its strategy. NSERC's previous strategy document was published in 1994 and, since then, the research environment has changed dramatically.

The most important conclusion reached was that the environment within which the Council operates is changing so rapidly that publishing a strategy document every few years will no longer suffice. Rather, NSERC's strategy must become an ongoing planning process. NSERC must be flexible, innovative, strategic and responsive to meet the changing needs of Canada and the natural sciences and engineering research community. At the same time, NSERC will preserve its core priorities of investing in discovery and innovation and the people who make it happen.

Two other conclusions of the strategy review are worth noting. First, NSERC has expanded its eligibility to include colleges. Shifting from the current practice, college professors in partnership with their university colleagues are now eligible for project research funding. NSERC will review this change in two to three years and consider expanding college eligibility to other NSERC program funding.

The second conclusion relates to NSERC's influence. Although NSERC is already influential in areas beyond its program reach, there are several ways in which NSERC plans to become more influential. One example is by entering into partnerships with agencies responsible for elementary and secondary education to help improve early education in math and sciences. In addition, NSERC is becoming actively engaged in science promotion, by assuming the responsibility for the Michael Smith Awards for Science Promotion and creating a new Science for Youth program.

Contact Information

Mr. Steve Shugar
Director
Policy and International Relations
Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
Tel.: (613) 995-6449
Fax: (613) 947-5645
E-mail: **steve.shugar@nserc.ca**
Web sites: **http://www.nserc.ca**
http://www.nserc.ca/programs/result/database.htm
(Searchable data base of grants and scholarships awarded by NSERC since 1991)

Parks Canada

Parks Canada plays a leading role in federal government activities related to recognizing places representative of Canada's natural heritage and places of national historic importance, and in protecting and presenting these places to the public. The legislation mandating Parks Canada activities includes the *Parks Canada Agency Act*, the *National Parks Act*, the *Historic Sites and Monuments Act*, the *Heritage Railway Stations Protection Act* and the *Department of Transport Act*.

Parks Canada's S&T focusses on mission-oriented research and related scientific activities. To the extent that its mandate allows, Parks Canada facilitates pure and applied research by universities and other agencies. Where circumstances and resources warrant, the Agency may provide secure sites and logistical support for short- and long-term studies.

Canadian National Parks

Comprehensive resource inventories and analyses are conducted at each of Canada's 39 national parks and two national marine conservation areas. The inventories provide maps, data and reports based on systematic mapping of ecosystem components like soils, vegetation and landforms, monitoring of climate, wildlife populations and hydrology, and ecological land classification. The analyses use remote sensing, geographic information systems (GIS), statistics and laboratory techniques to identify key features and the links between ecosystem components, assess the socio-economic impacts and benefits of park establishment and visitor activities, assess sensitive resources for zoning and planning, and help in the development of interpretive programs. Many of these data sources and techniques are also used to identify the potential national parks and marine conservation areas needed to complete the park systems, and assess boundary options.

Specialized studies are also conducted to understand particular issues, such as the population dynamics and habitat relationships of a species, the environmental impacts of a park development or visitor activity, or fire history to help design a fire management program. Some applied research is also conducted to solve multi-park or long-term problems, often in association with other government or university partners. One example is the creation of a DNA tissue bank to help understand the genetic diversity of selected species for conservation and forensic purposes. Another example is the development of an integrated national data base of environmental maps and species lists to support periodic assessment of the state of the parks as required by Parliament. A third example is the research at Pukaskwa National Park on the effects of human-induced stress and landscape disturbance on the population demographics and predator/prey relationships among wolves, moose and caribou. A fourth example is the information being collected in the mountain parks to find ways to mitigate the impact of the highway and railway corridor on wildlife populations.

Canadian National Historic Sites

Parks Canada is one of the principal cultural resource management organizations in Canada. Places of national historic significance are identified and designated as Canadian national historic sites on the basis of research and analysis carried out by historians, architectural historians and archaeologists. Parks Canada administers 144 Canadian national historic sites (CNHS) and advises on more than 700 CNHSs owned and operated by others. Parks Canada manages a vast range of cultural resources such as buildings, structures, landscapes, archaeological sites and specimens, and historic objects. It provides professional and technical advice on federal heritage buildings, archaeological resources on federal lands, shipwrecks and heritage railway stations.

Historians, archaeologists, cultural resource managers, architects, engineers, curators and material researchers work in a multidisciplinary setting to ensure the commemorative integrity of Canadian national historic sites and the protection of cultural resources on lands that Parks Canada administers. These specialists build on science-based knowledge to safeguard the cultural resources in Parks Canada's care and to communicate their historic value. Data bases, GIS and other recording tools, historical and archaeological research, condition assessment and on-site monitoring are used to ensure preventive care, maintenance, and conservation treatment of resources showing degradation. Architects and engineers seek new ways to extend the life cycle of historic structures and assess risk associated with various conservation interventions. Assessing the residual strength of timber using non-destructive testing technology is an example of this kind of

specialized study. In another example of science applied to protecting and presenting Canada's national historic sites, specialists are involved in a metallurgical study of samples associated with iron working and assaying at the 16th century Frobisher Site CNHS on Kodlunarn Island, Nunavut.

Major S&T Achievements

Due to the mission orientation of Parks Canada's S&T, it is inappropriate to highlight any specific item in any given year. Parks Canada's more significant role is to provide a platform and anchor for long-term, multi-partner science activities. Major examples include providing an integrated monitoring site at Kejimkujik National Park for the study of long-range transport of air pollution, and the inclusion of 18 parks in the national Ecological Monitoring and Assessment Network coordinated by Environment Canada. In total, there are more than 1000 research and monitoring studies in progress across the 39 national parks.

Strategic Directions in S&T

The March 2000 report to the Minister of Canadian Heritage, from an Expert Panel on the Ecological Integrity of Canada's National Parks, made a number of recommendations calling for enhanced links to the S&T community and a greater internal science capacity, in order to enhance scientific input into park management. In response, the Minister identified a wide range of actions to be undertaken, including the development of a national parks science strategy focussing on staffing requirements within Parks Canada, and on partnerships with government, university and other stakeholders. The Panel's recommendations and the Minister's subsequent action plan resonate strongly with the CSTA's reports on science advice and capacity: the SAGE and BEST reports. Other S&T-related recommendations of the Panel included better management and quality control of data, and an enhanced program of appropriate ecological integrity training for all staff. The Panel also recognized the value of traditional knowledge in ecosystem management, so that naturalized knowledge might complement Western science in guiding ecosystem management decisions and environmental education. Not only will the Panel's recommendations and Minister's responses guide park management for years to come, the report also provides a blueprint for the maintenance of protected areas with the aid of science. The report and the Minister's action plan can be viewed at **http://ecolog.org/**

Contact Information

Mr. David Welch
Science Advisor, Ecosystems Branch
National Parks Directorate

Tel.: (819) 994-5532
Fax: (819) 997-3380
E-mail: **david_welch@pch.gc.ca**

Ms. Margaret Archibald
Acting Director, National Historic Sites System Development
National Historic Sites Directorate

Tel.: (819) 953-9345
Fax: (819) 953-4909
E-mail: **margaret_archibald@pch.gc.ca**

Parks Canada
25 Eddy Street
Hull QC K1A 0M5

Web site: **http://www.parkscanada.pch.gc.ca**

Social Sciences and Humanities Research Council of Canada

The Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC) is the key national agency responsible for supporting university-based research in the social sciences and humanities and to chart directions for the Canadian research effort in these fields. SSHRC supports basic research, targeted research on issues of national importance, the training of highly qualified personnel, and the broad dissemination of knowledge for the benefit of Canadian society. Its programs and strategies promote research excellence, innovation, productivity and partnerships with users of research in public, private and community sectors.

Major S&T Achievements

SSHRC is implementing its Innovation Scenario, a three-year action plan to address knowledge gaps in key policy areas, to train youth for employment, and to sustain a strong innovation capacity through basic research and training.

The following are examples of SSHRC's achievements in 1998–99.

- Invested $37.8 million in 1800 research projects and $31.4 million to help train more than 1600 graduate students in the social sciences and humanities.

- Implemented three new themes to generate strategic, policy-relevant knowledge on Social Cohesion in a Globalizing Era; Society, Culture and the Health of Canadians; and the Challenges and Opportunities of a Knowledge-based Economy.
- Concluded four new joint initiatives to co-develop and co-fund research with external partners:
  - — Federalism and Federations, with Intergovernmental Affairs;
  - — Valuing Literacy in Canada, with the National Literacy Secretariat and HRDC;
  - — The Canadian Tobacco Research Initiative, with the National Cancer Institute of Canada; and
  - — Relationships in Transition, with the Law Commission of Canada.
- Implemented the Community-University Research Alliances Program to develop knowledge and expertise geared to community development through innovative alliances between universities and organizations in communities across the country. More than 175 applications were received from universities across the country and more than 300 organizations participated in the first competition under this new program.
- Developed the Canadian Initiative on Social Statistics, in partnership with Statistics Canada, to maximize the use of social statistics in support of effective policy making on key national issues.
- Mobilized the social sciences and humanities research communities to help design the CIHR.
- Organized a major awareness event on Parliament Hill to profile the contribution of human science research on key issues of importance for the government and Canadians.

Strategic Directions in S&T

SSHRC will continue to build knowledge and skills that help sustain innovation, competitiveness and quality of life through the implementation of its Innovation Scenario.

In line with the Scenario, SSHRC is developing new initiatives to enhance strategic training opportunities for youth, to promote research on theme areas and joint initiatives that respond to emerging socio-economic issues, and to reinforce the research and training base. SSHRC will continue to expand its partnerships with the private, public and voluntary sectors and to enhance its knowledge brokering capability to make the results of SSHRC-funded research widely available.

Contact Information

Ms. France Landriault
Director
Policy, Planning, Evaluation and International Relations Division
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
350 Albert Street
P.O. Box 1610
Ottawa ON K1A 6G4

Tel.: (613) 992-5125
Fax: (613) 992-2803
E-mail: **fla@sshrc.ca**
Web site: **http://www.sshrc.ca**

Statistics Canada

Historically, Statistics Canada's program has been structured to provide macro-economic, micro-economic and socio-demographic statistics, and statistical information in public institutions and programs. Such information continues to be relevant. However, emerging issues prompt demands for new kinds of data. For example, needs have been expressed for improved information on education and the transition from school to the workplace, the health of Canadians and the systems that support it, the effects of globalization, the functioning of Canada's economy, the factors affecting Canada's competitiveness in world markets, the impact of S&T, the outcomes of government programs, and the status of various subpopulations within Canadian society.

Maintaining the relevance of the Statistics Canada program by meeting information needs such as these will always be a primary goal. To maintain a high level of program relevance, Statistics Canada relies on two pivotal instruments. These are the advice and guidance it receives from external consultative bodies; and the Agency's rigorous planning and performance monitoring system and processes. The external consultative bodies are the National Statistics Council; professional advisory committees (including the Advisory Committee on Science and Technology Statistics); bilateral relationships with key federal departments; and the Federal-Provincial Consultative Council on Statistical Policy. As part of ensuring the relevance of its products, the Agency coordinates the Data Liberation Initiative, which provides affordable access to statistical files and data bases in support of social science research and teaching (*see* **http://www.statcan.ca/english/Dli/dli.htm**).

As well as being the largest social science department or agency in the federal government, Statistics Canada maintains a growing program

of S&T statistics as part of the Information System for Science and Technology Project. It includes surveys of the activities of R&D, invention, innovation, technology diffusion and related human resource development, measures and analyses of linkages among actors in the S&T system, and analyses of outcomes. The program is progressing towards the analysis of the impact of S&T activity and it is guided in this by the document *Science and Technology Activities and Impacts: A Framework for a Statistical Information System 1998* (Cat. No. 88-522-XIB).

The survey of federal science activities provides information on what the government spends on S&T, where it spends its S&T resources (sector and region), and on what its resources are spent (socio-economic objective). A longer-term objective of this and the rest of the S&T statistics program is to demonstrate what the government gets for its S&T spending. (*For more information, see* **http://www.statcan.ca/english/research/scilist.htm**)

Recent findings include the relationship between advanced manufacturing technology and competitiveness, the rates of adoption of the Internet and electronic commerce in the financial services industry, the rates of use and planned use of biotechnology in firms. This work has been in support of the federal ACST, and the Canadian Biotechnology Strategy. Recent findings are summarized in a newsletter, the *Innovation Analysis Bulletin*, available free of charge on Statistics Canada's Web site.

Strategic Directions in S&T

Strategic planning is one mechanism for ensuring the relevance of programs. In the case of S&T statistics, Statistics Canada has prepared a *Five-Year Strategic Plan for the Development of an Information System for Science and Technology* (Cat. No. 88-523-XIE). The plan takes the program from its developmental stage, funded by Industry Canada from 1996 to 1999, to a new level as an integral and ongoing part of the work of the agency. The funding for this strategic development is part of a $20-million-a-year package, coordinated by the federal Policy Research Committee, to reduce gaps in the statistical system.

Contact Information

Mr. F.D. Gault
Director, Science, Innovation and Electronic Information Division
Statistics Canada
R.H. Coats Building, 7-A
Tunney's Pasture
Ottawa ON K1A 0T6
Tel.: (613) 951-2198
Fax: (613) 951-9920
E-mail: **fred.gault@statcan.ca**
Web site: **http://www.statcan.ca**

Transport Canada

Major S&T Achievements

The Joint Winter Airport Runway Friction Measurement Program, initiated in 1996, continues to expand its data base on the many factors that affect runway friction. Canadian participants are Transport Canada groups, the NRC and DND; international members include the U.S. Federal Aviation Administration, NASA, the U.S. Air Force, the International Civil Aviation Organization, the European Joint Aviation Authority, French and Norwegian civil aviation authorities, aviation industries and equipment manufacturers. Two important findings of the 1998–99 winter work are that, contrary to earlier theories, aircraft groundspeed has a negligible effect on braking coefficients, and vertical load is a primary influence on friction measurements.

Transport Canada's Marine Safety Directorate, the U.S. Coast Guard and the NRC's Institute for Marine Dynamics began work to validate a water forces analysis capability computer program for assessing the effectiveness of life jackets. The validation tests are based on the performance of a newly developed Sea-Water Instrumented Mannequin (SWIM). SWIM mimics the movement and dynamics of a person in water, and allows testing over a much broader range of sea states and environmental conditions than was possible with human subjects.

Performance trials of a new steered-frame freight car truck took place in 1998–99 in British Columbia. Parallel tests with standard freight car trucks provided a baseline for comparison. Instrumented wheelsets on each truck measured wheel-rail forces and lateral-vertical force ratios, while the angles of attack of wheel to rail were measured on the curves of the winding test track. The trials demonstrated the superiority of the steered-frame freight car truck on all counts.

Two innovative intermodal initiatives began this year. The first involves analysis of business processes and information interchange among Port of Montréal stakeholders (trucking, rail, shipping, and port authorities) and development of Web-based Electronic Data Interchange services at the port. The system will eliminate paperwork and reduce communication delays and congestion at the terminal. The second project will integrate data from automatic equipment identification tags and state-of-the-art optical character recognition technology to allow automated identification of rail cars and containers at the port.

The long-term Transport Canada-U.S. security R&D program tripled in value in 1998–99. The cooperative program's first priority is the development and effective use of explosives detection systems for carry-on and checked baggage.

Canada's Aging Population: Transportation Safety and Security, a report released in July 1998, is a valuable reference for policy makers, rehabilitation professionals, transit authorities, researchers and advocate groups. Based on an extensive literature review and input from experts in the field, it covers current initiatives in all transportation modes. Its recommendations for best practice in each mode stress the importance of consulting with elderly travellers before implementing changes.

Strategic Directions in S&T

S&T is essential to advancing Transport Canada's mission, achieving its strategic objectives and developing the innovations and technologies needed to improve the transportation system. R&D activities undertaken by Transport Canada will advance the Department's strategic objectives as outlined in the department's business plan for 2000–03. An R&D Strategic Plan will be developed in 2000 to provide direction for decision making in support of emerging priority areas, including modern safety management systems, sustainable transportation, climate change, efficiency, accessibility and the potential of new technologies.

Contact Information

Mr. Michael A. Ball
Chief, Research Policy and Coordination
Transport Canada
12th Floor, Tower C
Place de Ville
Ottawa ON K1A 0N5

Tel.: (613) 991-6027
Fax: (613) 991-6045
E-mail: **ballma@tc.gc.ca**
Web site: **http://www.tc.gc.ca**

Western Economic Diversification Canada

Since its inception, Western Economic Diversification Canada (WD) has been involved in innovation-related programming as part of its mandate. Its current reliance on federal-provincial cooperation, strategic partnership and flexible delivery mechanisms position it well to engage the West in realizing its potential as a strong innovation player within the national economy. Science, technology and innovation have horizontal application that affects all of WD's service to business through the following:

- support for the development and commercialization of leading-edge technologies;
- WD information services;
- the facilitation of financial support through WD's investment funds (in partnership with financial institutions), which provide debt financing to high-growth technology SMEs;
- the provision of targeted business services, including developing business plans, and export-readiness services to technology SMEs; and
- partnership with other stakeholders in providing services to technology start-ups through innovation centres.

Major S&T Achievements

In addition to providing services to technology SMEs through its Western Business Service Network, efforts have been directed at strengthening Western Canada's innovation system through initiatives such as the following.

- **Senior Officials Forum on Innovation** — Senior officials (ADM level) from provincial, federal and territorial governments meet regularly to develop a vision for innovation in Western/Northern Canada.
- **Western Economic Partnership Agreement (WEPA)** — WEPA initiatives have directed funding into economic development programs relating to growth sectors such as high technology and telecommunications.
- **Climate Change** — WD has a very substantial pan-Western role to play in supporting initiatives in the area of climate change technology, and will cooperate with Alberta in ensuring appropriate Western leadership.
- **Fuel Cell Initiative** — WD's proposed Technology Demonstration program would support demonstration projects in fuel cell and related technologies.
- **Telecommunications Research Laboratories (TRLabs)** — TRLabs is a not-for-profit applied telecommunications research consortium, with laboratories in Edmonton, Calgary, Regina, Saskatoon and Winnipeg engaged in pre-competitive research in network systems, network access, fibre optics and photonics, data networking, and wireless communications.
- **WestMOST** — Established in 1996, WestMOST is a not-for-profit consortium of nine Western Canadian universities and five software technology companies to enhance the international competitiveness of software workers and to promote and develop educational courses for software development.

- The **Western Medical Technologies Strategy (WMTS)** — Announced in 1997, WMTS is developing an integrated medical technologies cluster in Manitoba with strong links to other Western locations.
- **First Jobs in Science and Technology (FJST)** — WD's FJST program provides businesses with access to funding for salaries of recent graduates in order to work on related projects.

Strategic Directions in S&T

- Innovation Pillar — WD will place a strong emphasis on innovation by developing new program elements and will expand its program delivery instruments to establish innovation as a major strategic pillar within the Department. It will work with the provinces in the coordination of innovation strategies in Western Canada. It will take a leadership role and act as a catalyst in building the effective linkages among innovation players and to global markets in order to strengthen the Western innovation system. The Innovation Pillar identifies three program areas that are targeted at strengthening Western Canada's innovation system.
- Technology Demonstration — WD will explore establishing a more generic program in which WD would try to find ways to help reduce the perceived risk in early procurement. Essentially, this would provide a funding capacity to offset part of the risk involved in technical and commercial demonstration of new products and services developed by Western SMEs.
- Technology Assessment/Benchmarking — WD will develop a preliminary framework for a program that would have the capacity to assist firms in benchmarking their production technology use against state-of-the-art processes, and to assess the potential of technologies against the needs of groups of firms working in similar business areas. The program could also advise and support SMEs seeking to become certified against ISO standards.
- Technology Bid Support — WD will continue to play a role in ensuring that Western firms and organizations are positioned to access innovation related opportunities available through public sector programs.

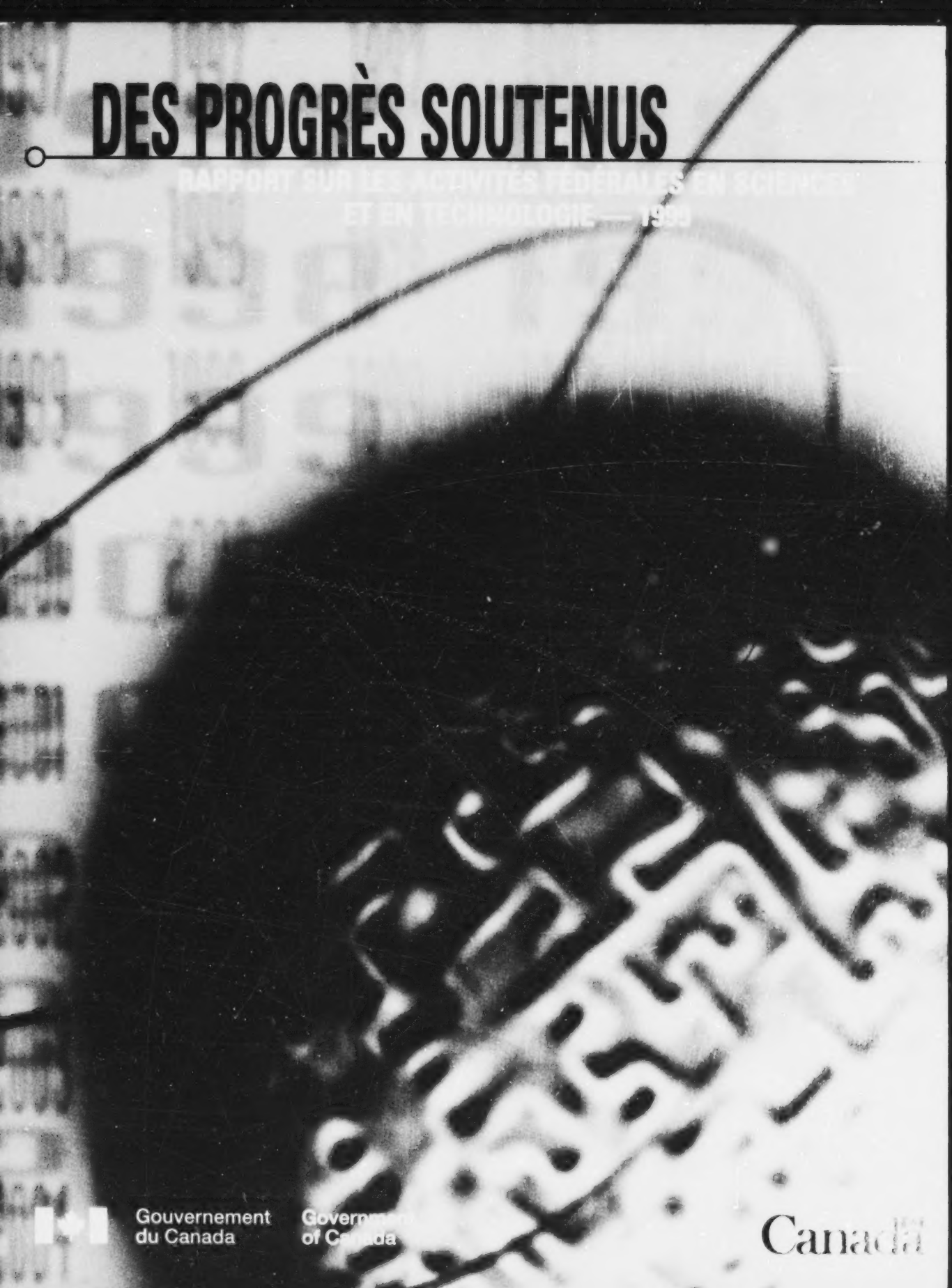
Contact Information

Communications Branch
Western Economic Diversification Canada
8th Floor
200 Kent Street
Ottawa ON K1P 5W3

Tel.: (613) 952-9379
Web site: http://www.wd.gc.ca

DES PROGRÈS SOUTENUS

RAPPORT SUR LES ACTIVITÉS FÉDÉRALES EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE — 1988



Gouvernement du Canada

Government of Canada

Canada

DES PROGRÈS SOUTENUS

RAPPORT SUR LES ACTIVITÉS FÉDÉRALES EN SCIENCES ET EN TECHNOLOGIE — 1999

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le Web : (**http://strategis.gc.ca/S-Tinfo**).

Elle est aussi disponible sur demande en médias substituts. Communiquer avec le Centre de diffusion de l'information dont les coordonnées suivent.

Pour en obtenir des exemplaires, s'adresser également au Centre :

Centre de diffusion de l'information
Direction générale des Communications
Industrie Canada
Bureau 205D, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466
Télécopieur : (613) 954-6436
Courriel : **publications@ic.gc.ca**

Autorisation de reproduction — Sauf indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie et par tout moyen, sans frais et sans autre autorisation d'Industrie Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée dans le but d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Industrie Canada soit identifié comme étant la source de l'information et que la reproduction ne soit pas présentée comme une version officielle de l'information reproduite ni comme ayant été faite en association avec Industrie Canada ou avec l'approbation de celui-ci.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication dans un but commercial, veuillez envoyer un courrier à : **copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca**.

N.B. Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

N° de cat. C2-425/2000
ISBN 0-662-65191-X
53174B

Contient 30 p. 100
de matières recyclées

Table des matières

Message du ministre de l'Industrie 1

Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement) 3

Liste des sigles et des abréviations 4

1.0 Introduction 5
- 1.1 Le contexte fédéral 5
- 1.2 Le rôle du gouvernement en S-T 6
  - 1.2.1 Facilitation de la recherche 6
    - 1.2.1.1 Universités 6
    - 1.2.1.2 Secteur privé 8
  - 1.2.2 Travaux de recherche gouvernementaux 9
- 1.3 Nouveaux défis en S-T 10
- 1.4 Rapport de 1999 sur les activités fédérales en S-T 10

2.0 Avis horizontaux sur le processus décisionnel — Les comités gouvernementaux d'experts en S-T 12
- 2.1 Conseil consultatif des sciences et de la technologie 12
  - 2.1.1 Groupe d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire 12
  - 2.1.2 Groupe d'experts sur les compétences 13
- 2.2 Conseil d'experts en sciences et en technologie 14
  - 2.2.1 Avis scientifiques 14
  - 2.2.2 Rôle et capacité du gouvernement fédéral en S-T 15

3.0 Enjeux horizontaux — Partenariat 16
- 3.1 Changement climatique planétaire 16
  - 3.1.1 Introduction 16
  - 3.1.2 Approches fédérales et nationales 17
    - 3.1.2.1 Stratégie nationale de mise en œuvre 18
    - 3.1.2.2 Fonds d'action pour le changement climatique 19
    - 3.1.2.3 Autres mécanismes 20
  - 3.1.3 Approches internationales 21
  - 3.1.4 Réalisations depuis Kyoto 22
  - 3.1.5 Défis à venir 24
- 3.2 Aide fédérale à la R-D industrielle 25
  - 3.2.1 Introduction 25
  - 3.2.2 Mécanismes de partage du risque 26
    - 3.2.2.1 Partenariats des laboratoires fédéraux 26
    - 3.2.2.2 Programmes d'aide à la R-D industrielle 29
  - 3.2.3 Développement régional et grappes 30

3.2.4 Cadres financiers — Mise en place d'un programme de classe mondiale de crédits d'impôt pour la R-D 31
3.2.5 Recrutement, perfectionnement et maintien en poste d'un personnel talentueux et compétent 32
3.2.6 Conclusion 33

4.0 Nouveaux défis en S-T du gouvernement fédéral 34
4.1 Renouvellement et maintien des compétences scientifiques et techniques dans l'administration fédérale 34
4.2 Mondialisation de la recherche et participation canadienne aux activités internationales en S-T 35
4.3 Protection de l'infrastructure d'information 36
4.4 Gestion des écosystèmes dans une optique d'intégrité écologique 37
4.5 Maximisation de l'utilisation de l'information gouvernementale — Faut-il la fournir gratuitement ou pas? 38
4.6 Recherche en systématique et bioinformatique 39
4.7 Bioterrorisme 40
4.8 Application du principe de prudence à la politique publique 41

5.0 Investissements fédéraux en S-T — Indicateurs statistiques 43
5.1 Points saillants 43
5.2 Activités fédérales en S-T 44
5.3 R-D au pays 46
5.4 Contexte international 47
5.5 Diffusion du savoir 48
5.6 Conclusion 48
5.7 Remarques sur la quantification et les extrants 49

6.0 Conclusion 50

Annexe — Réalisations marquantes des ministères et organismes 51

Liste des figures

Figure 1 — Part des dépenses fédérales consacrée aux S-T 43

Figure 2 — Dépenses fédérales en S-T 44

Figure 3 — Effectif fédéral en S-T 45

Figure 4 — Sources de financement des DIRD, 1990 et 1999 46

Figure 5 — Rendement en R-D (DIRD), 1990 et 1999 47

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Message du ministre de l'Industrie

LA dernière décennie du deuxième millénaire est empreinte de grands changements pour le Canada et pour le gouvernement fédéral. Au début des années 1990, nous étions aux prises avec une véritable crise financière qui a forcé le gouvernement du Canada à examiner toutes ses activités et à faire des choix difficiles dans ses dépenses immédiates. Les mesures d'austérité qu'il a dû s'imposer ont toutefois eu pour résultat l'élimination du déficit fédéral, qui nous a permis de réinvestir dans des domaines prioritaires à long terme. Grâce au plan de saine gestion financière du gouvernement, nous pourrons bâtir un Canada plus prospère capable de générer des emplois durables et de la richesse, qui rehausseront la qualité de vie des Canadiens.

D'autre part, au début des années 1990, nous nous trouvions au seuil d'une révolution technologique au rythme effréné jamais vu auparavant. Cette nouvelle révolution industrielle — la « révolution de l'innovation » — reposait largement sur les progrès des technologies de l'informatique et des communications. Les retombées de ces technologies ont transformé radicalement la nature de l'économie mondiale, et même la vie quotidienne des citoyens. Cette révolution de l'innovation nous a fait comprendre que, pour être des concurrents efficaces dans l'économie mondiale, les pays doivent être en mesure de générer le savoir et de le maîtriser pour pouvoir créer des emplois et des richesses, et assurer la croissance.

Le gouvernement sait que l'économie du savoir, alimentée par l'innovation, repose sur les sciences et la technologie (S-T) et qu'il a un rôle important à jouer pour faire du Canada un intervenant de taille sur la scène mondiale des S-T. C'est parce qu'il reconnaît que les S-T sont le moteur de l'innovation et, partant, de la croissance économique, qu'il les considère comme prioritaires. En 1996, nous avons publié notre stratégie, *La science et la technologie à l'aube du XXIe siècle*, qui a tracé les grandes orientations et établi le cadre des futurs investissements du gouvernement en S-T.

Notre volonté d'appliquer cette stratégie et notre appui à la révolution de l'innovation se sont d'abord concrétisés dans la *Stratégie canadienne pour l'égalité des chances*, introduite dans le budget fédéral de 1998 et élargie dans celui de 1999. Dans le budget de l'an 2000, nous avons investi davantage encore dans l'innovation, les compétences et le savoir. Bien conscients du fait que la maîtrise de la révolution de l'innovation est une responsabilité partagée, nous destinons la plupart de nos investissements de recherche à la coopération et aux partenariats.

En augmentant le budget de la Fondation canadienne pour l'innovation, le gouvernement aide les universités et les hôpitaux universitaires du Canada à renouveler et à moderniser leur infrastructure de recherche. Grâce à ses partenariats avec les autres intervenants en recherche, les sommes qu'il a investies jusqu'à présent dans la Fondation — 2,4 milliards de dollars — devraient susciter plus de 4,75 milliards de dollars de nouveaux investissements dans l'infrastructure de recherche.

De nombreux analystes disent que nous entrons dans « l'âge de la biologie » et qu'une grande partie des progrès en S-T qui seront réalisés d'ici peu reposeront sur les sciences de la vie. Les percées dans la compréhension du génome humain et des codes génétiques des plantes et des animaux, ainsi que les applications actuelles et potentielles de ces découvertes, viennent étayer l'idée que la biotechnologie aura une telle influence sur nos vies

Investissements dans l'innovation dans le Budget 2000 et le Mini-budget

- *Chaires de recherche universitaire*
  900 millions de dollars sur cinq ans pour créer et appuyer 2 000 nouvelles chaires de recherche dans les universités canadiennes.
- *Fondation canadienne pour l'innovation*
  900 millions de plus pour l'infrastructure de recherche et 500 millions pour les coûts d'exploitation de l'équipement et les travaux de S-T internationaux des universités et des hôpitaux de recherche du Canada.
- *Génome Canada*
  160 millions pour l'avancement de l'étude des gènes et de la biotechnologie.
- *TRIUMF*
  200 millions de dollars sur cinq ans pour le laboratoire national de recherche sur la physique des particules subatomiques.
- *Biotechnologie*
  90 millions de dollars sur trois ans aux ministères et organismes fédéraux chargés de réglementer les produits et processus en biotechnologie.
- *Conseil de recherches en sciences humaines du Canada*
  Augmentation de 10 millions de dollars du budget annuel pour la recherche en sciences humaines et 100 millions sur cinq ans pour la recherche sur la nouvelle économie.
- *Bourses d'études et de recherche*
  Majoration, de 500 $ à 3 000 $, de l'exemption d'impôt pour les étudiants touchant des bourses d'études et de recherche.
- *Technologies et pratiques environnementales*
  700 millions de dollars dans de nouvelles initiatives, notamment :
  - 100 millions au Fonds d'appui technologique au développement durable;
  - 60 millions à la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère;
  - 100 millions au Fonds d'investissement municipal écologique.

Message du ministre de l'Industrie

Investissements dans l'innovation dans le Budget 2000 et le Mini-budget

- *Chaires de recherche universitaire*
  900 millions de dollars sur cinq ans pour créer et appuyer 2 000 nouvelles chaires de recherche dans les universités canadiennes.
- *Fondation canadienne pour l'innovation*
  900 millions de plus pour l'infrastructure de recherche et 900 millions pour les coûts d'exploitation de l'équipement et les travaux de S-T internationaux des universités et des hôpitaux de recherche du Canada.
- *Génome Canada*
  160 millions pour l'avancement de l'étude des gènes et de la biotechnologie.
- *TRIUMF*
  200 millions de dollars sur cinq ans pour le laboratoire national de recherche sur la physique des particules subatomiques.
- *Biotechnologie*
  90 millions de dollars sur trois ans aux ministères et organismes fédéraux chargés de réglementer les produits et processus en biotechnologie.
- *Conseil de recherches en sciences humaines du Canada*
  Augmentation de 10 millions de dollars du budget annuel pour la recherche en sciences humaines et 100 millions sur cinq ans pour la recherche sur la nouvelle économie.
- *Bourses d'études et de recherche*
  Majoration, de 500 $ à 3 000 $, de l'exemption d'impôt pour les étudiants touchant des bourses d'études et de recherche.
- *Technologies et pratiques environnementales*
  700 millions de dollars dans de nouvelles initiatives, notamment :
  - 100 millions au Fonds d'appui technologique au développement durable;
  - 60 millions à la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère;
  - 125 millions au Fonds d'investissement municipal écologique.

LA dernière décennie du deuxième millénaire est empreinte de grands changements pour le Canada et pour le gouvernement fédéral. Au début des années 1990, nous étions aux prises avec une véritable crise financière qui a forcé le gouvernement du Canada à examiner toutes ses activités et à faire des choix difficiles dans ses dépenses immédiates. Les mesures d'austérité qu'il a dû s'imposer ont toutefois eu pour résultat l'élimination du déficit fédéral, qui nous a permis de réinvestir dans des domaines prioritaires à long terme. Grâce au plan de saine gestion financière du gouvernement, nous pourrons bâtir un Canada plus prospère capable de générer des emplois durables et de la richesse, qui rehausseront la qualité de vie des Canadiens.

D'autre part, au début des années 1990, nous nous trouvions au seuil d'une révolution technologique au rythme effréné jamais vu auparavant. Cette nouvelle révolution industrielle — la « révolution de l'innovation » — reposait largement sur les progrès des technologies de l'informatique et des communications. Les retombées de ces technologies ont transformé radicalement la nature de l'économie mondiale, et même la vie quotidienne des citoyens. Cette révolution de l'innovation nous a fait comprendre que, pour être des concurrents efficaces dans l'économie mondiale, les pays doivent être en mesure de générer le savoir et de le maîtriser pour pouvoir créer des emplois et des richesses, et assurer la croissance.

Le gouvernement sait que l'économie du savoir alimentée par l'innovation repose sur les sciences et la technologie (S-T) et qu'il a un rôle important à jouer pour faire du Canada un intervenant de taille sur la scène mondiale des S-T. C'est parce qu'il reconnaît que les S-T sont le moteur de l'innovation et, partant, de la croissance économique, qu'il les considère comme prioritaires. En 1996, nous avons publié notre stratégie, *La science et la technologie à l'aube du XXIe siècle*, qui a tracé les grandes orientations et établi le cadre des futurs investissements du gouvernement en S-T.

Notre volonté d'appliquer cette stratégie et notre appui à la révolution de l'innovation se sont d'abord concrétisés dans la *Stratégie canadienne pour l'égalité des chances*, introduite dans le budget fédéral de 1998 et élargie dans celui de 1999. Dans le budget de l'an 2000, nous avons investi davantage encore dans l'innovation, les compétences et le savoir. Bien conscients du fait que la maîtrise de la révolution de l'innovation est une responsabilité partagée, nous destinons la plupart de nos investissements de recherche à la coopération et aux partenariats.

En augmentant le budget de la Fondation canadienne pour l'innovation, le gouvernement aide les universités et les hôpitaux universitaires du Canada à renouveler et à moderniser leur infrastructure de recherche. Grâce à ses partenariats avec les autres intervenants en recherche, les sommes qu'il a investies jusqu'à présent dans la Fondation — 2,4 milliards de dollars — devraient susciter plus de 4,75 milliards de dollars de nouveaux investissements dans l'infrastructure de recherche.

De nombreux analystes disent que nous entrons dans « l'âge de la biologie », et qu'une grande partie des progrès en S-T qui seront réalisés d'ici peu reposeront sur les sciences de la vie. Les percées dans la compréhension du génome humain et des codes génétiques des plantes et des animaux, ainsi que les applications actuelles et potentielles de ces découvertes, viennent étayer l'idée que la biotechnologie aura une nette influence sur nos vies.

C'est pourquoi le budget fédéral de l'an 2000 prévoit plusieurs investissements visant à maintenir le Canada à la fine pointe dans ce domaine d'importance.

Les enjeux de l'environnement et du développement durable sont importants pour bien des Canadiens. Il faut s'assurer de pouvoir vivre en harmonie avec son environnement. Le gouvernement a donc prévu de nouveaux investissements considérables pour favoriser les technologies et les pratiques environnementales, tant pour acquérir de nouvelles connaissances que pour les appliquer.

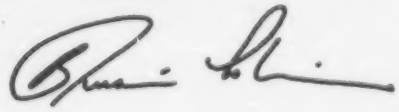
L'aptitude à créer et à appliquer de nouvelles connaissances, autrement dit à faire en sorte que le Canada soit en mesure de continuer à jouer un rôle de premier plan dans la révolution de l'innovation, repose sur une main-d'œuvre qualifiée. Il faut pouvoir être compétitif sur la scène internationale. En 1998, le gouvernement a créé la Fondation canadienne des bourses d'études du millénaire et, en janvier 2000, il avait déjà accordé plus de 90 000 bourses à des étudiants du postsecondaire. Dans le budget de l'an 2000, il a pris des mesures afin de poursuivre cet investissement dans l'enseignement postsecondaire, en portant de 500 $ à 3 000 $ le montant des bourses d'études et autres bourses offertes à des étudiants qui n'entre pas dans le calcul du revenu imposable. Cette décision aura de grandes retombées pour de nombreux étudiants qui ont entrepris des études supérieures.

Les ministères et organismes réussissent de mieux en mieux à définir et à coordonner leur contribution au programme de S-T du gouvernement du Canada. Ils ont désormais la souplesse nécessaire pour mettre à profit les ressources de toute l'administration gouvernementale et s'attaquer aux problèmes qui influent sur la santé, la sécurité et le bien-être économique des Canadiens.

Ce troisième rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie, intitulé *Des progrès soutenus*, contient bon nombre d'exemples concrets de la collaboration qu'entretiennent les ministères et organismes fédéraux pour résoudre les questions qui préoccupent les Canadiens.

Le Canada a tout ce qu'il faut pour jouer un rôle important dans la révolution mondiale de l'innovation. Les investissements collectifs en S-T entrepris avec les autres intervenants dans le domaine de la recherche permettront au pays de se maintenir, dans le classement dressé par les Nations Unies, au premier rang des pays du monde pour la qualité de vie. Grâce à ces investissements, nous pourrons aussi léguer à nos enfants un monde meilleur et plus serein.

Le ministre de l'Industrie,



Brian Tobin

Message du secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement)

LA vision de l'avenir qu'entretien le gouvernement du Canada est celle d'une société à l'économie compétitive, à la population en santé et aux enfants bien préparés, une société qui investit dans le savoir. Pour réaliser cette vision, il faut, par une collaboration stratégique, maîtriser les S-T afin de maximiser la compétitivité économique et la productivité industrielle.

Le Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST) du Premier ministre et le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST) sont deux des mécanismes employés par le gouvernement pour assurer cette collaboration. Le premier fournit au premier ministre des conseils d'experts impartiaux sur les politiques et les buts nationaux en S-T ainsi que sur leur application dans l'économie canadienne; il analyse les réalisations nationales en S-T, précise les enjeux et donne des avis en vue de l'établissement d'un programme tourné vers l'avenir.

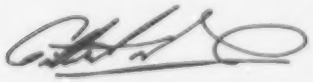
Le second, le CEST, donne au gouvernement des conseils sur les enjeux internes qui se recoupent en matière de S-T. En ma qualité de président du CEST, je suis particulièrement fier du rôle qu'il a joué dans l'élaboration du Cadre applicable aux avis en matière de sciences et de technologie, fondé sur six principes : le repérage rapide, l'inclusion, les principes et avis scientifiques objectifs, l'incertitude et le risque, la transparence et l'ouverture et, enfin, l'examen. L'application de ces principes aidera les ministères et organismes fédéraux à prouver, avec l'ouverture et la transparence de rigueur, que leurs décisions clés ont bénéficié de conseils scientifiques.

Les activités entreprises jusqu'à présent par ces deux organismes consultatifs sont décrites de façon détaillée dans cette troisième édition du Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie.

Le Rapport contient aussi des descriptions détaillées des initiatives horizontales prises par les ministères et organismes fédéraux pour s'attaquer aux deux grands problèmes qui préoccupent les Canadiens: le changement climatique planétaire et le maintien des activités de recherche et de développement des entreprises canadiennes. Il précise en outre plusieurs questions liées aux S-T qui sont déjà préoccupantes — ou qui le deviendront — et que les ministères et organismes du gouvernement fédéral devront résoudre en collaboration avec leurs partenaires de l'extérieur.

Je suis fermement convaincu que l'infrastructure fédérale des S-T et ses capacités de recherche ont un rôle essentiel à jouer dans le système national d'innovation. Le Canada est plus qu'un pays aux vastes étendues magnifiques et aux abondantes ressources naturelles; c'est aussi un pays riche en connaissances et en compétences presque illimitées. En tirant parti de tous ces avantages, nous continuerons d'assurer la prospérité économique de notre pays et le bien-être de nos citoyens.

Le secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement),



Gilbert Normand

Liste des sigles et des abréviations

LES sigles suivants sont utilisés dans ce rapport :

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
ACDI	Agence canadienne de développement international
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
ADRC	Agence des douanes et du revenu du Canada (anciennement Revenu Canada)
ASC	Agence spatiale canadienne
CCST	Conseil consultatif des sciences et de la technologie
CEST	Conseil d'experts en sciences et en technologie
CNRC	Conseil national de recherches Canada
CRC	Centre de recherches sur les communications
CRDI	Centre de recherches pour le développement international
CRM	Conseil de recherches médicales du Canada
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
DRHC	Développement des ressources humaines Canada
EACL	Énergie atomique du Canada limitée
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
MAECI	Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
MDN	Ministère de la Défense nationale
MPO	Pêches et Océans Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle
PTC	Partenariat technologique Canada
RCE	Réseaux de centres d'excellence
RNCan	Ressources naturelles Canada

Les abréviations suivantes reviennent fréquemment dans le texte :

ASC	activités scientifiques connexes
DIRD	dépenses intérieures brutes en recherche et développement
PE SRN	protocole d'entente sur les S-T pour le développement durable
PIB	produit intérieur brut
PME	petites et moyennes entreprises
R-D	recherche et développement
S-T	sciences et technologie

1.0 Introduction

1.1 Le contexte fédéral

Il est reconnu que les investissements du gouvernement fédéral en sciences et en technologie (S-T) ont été et continueront d'être un facteur essentiel pour le bien-être économique et social des Canadiens.

Toutefois, la crise financière avec laquelle le pays était aux prises au début des années 1990 a obligé le gouvernement a entreprendre un examen d'envergure de ses priorités de dépenses, notamment en S-T. L'une des conséquences de cet examen a été la publication, en mars 1996, du document intitulé *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle : La stratégie fédérale*, dans lequel le gouvernement précisait son engagement dans des activités en S-T afin d'atteindre ses buts d'amélioration de la qualité de vie, d'avancement des connaissances, de croissance économique soutenue et de création d'emplois durables. Il y précisait aussi les orientations de ses activités et de ses investissements à venir en S-T afin de continuer à faire bénéficier les Canadiens de leurs avantages. Le cadre de la stratégie contribue d'ailleurs à accroître ces avantages, grâce à une coopération et à une collaboration accrues entre les ministères et organismes fédéraux pour mieux relever les défis horizontaux.

Les mesures financières prises par le gouvernement depuis 1994 ont abouti à l'élimination du déficit fédéral et ont permis de remettre de l'ordre dans les finances du pays, ce qui a permis aussi au gouvernement de faire de nouveaux investissements stratégiques, par exemple dans l'innovation, ce qui a réaffirmé son appui aux S-T comme moyen d'atteindre ses buts économiques et sociaux et assurer l'avenir du Canada.

La réaffirmation de l'engagement gouvernemental dans les S-T et l'innovation, confirmée dans les budgets fédéraux récents ainsi que dans le Discours du Trône d'octobre 1999, indique directement que le gouvernement reconnait que la compétitivité d'un pays dans la nouvelle économie mondiale est fonction de son aptitude à créer du savoir et à le mettre à profit. Le passage à une économie mondiale du savoir a contraint le gouvernement pour que celui-ci s'adapte à de nouveaux rôles et à de nouvelles façons de fonctionner. Les adaptations garantiront que les investissements gouvernementaux ainsi que les cadres réglementaires et autres nécessaires à une croissance économique durable seront judicieusement choisis pour relever les défis et exploiter les possibilités du nouvel environnement économique, ainsi que pour maintenir le bien-être et la sécurité sociale des Canadiens. Les sciences et la technologie occupent une place centrale dans cet environnement en évolution.

Le nombre de questions qui relèvent du gouvernement et qui nécessitent une contribution scientifique va croissant. Qui plus est, on pourrait dire que, de plus en plus, ces questions relèvent de plusieurs champs de compétence : pour les résoudre, divers ministères et organismes doivent intervenir. En outre, le rythme du changement dans l'économie du savoir continue à s'accélérer, et les répercussions de ce changement sont de plus en plus vastes. Par conséquent, pour être en mesure de fournir l'information de qualité qui s'impose afin de pouvoir s'attaquer à une grande partie des questions sociales, économiques et politiques auxquelles le gouvernement fait face,

les ministères et organismes fédéraux doivent être de plus en plus souples et capables de s'adapter à leurs rôles d'exécutants et de facilitateurs des activités en S-T.

Il s'ensuit que la recherche doit continuer à devenir une activité réalisée de plus en plus en collaboration par tous les intervenants dans cette démarche, tant au Canada qu'à l'échelle internationale. Les sciences et la technologie contribuent nettement à accroître notre compréhension du monde qui nous entoure et leur valeur ajoutée aux biens et services produits et utilisés par les Canadiens est considérable. Grâce à ses investissements stratégiques en S-T et dans l'innovation, le gouvernement assure la capacité du Canada de maintenir la position économique et sociale de ses citoyens dans le monde au cours du nouveau millénaire.

1.2 Le rôle du gouvernement en S-T

Le système canadien d'innovation — expression employée pour décrire aussi bien nos institutions du secteur des S-T que les liens entre celles-ci — crée, diffuse et exploite le savoir nécessaire au fonctionnement d'une société et d'une économie progressistes. Pour fonctionner efficacement, il a besoin des atouts complémentaires de trois secteurs clés, à savoir le secteur privé, les universités et les gouvernements. Tous trois jouent plusieurs rôles; ils coopèrent et collaborent pour que nos systèmes économiques et sociaux fonctionnent bien et suivent le rythme de l'évolution en S-T tant au Canada qu'à l'échelle internationale, et ils assurent au gouvernement la capacité de répondre aux attentes des citoyens canadiens.

En matière de recherche, le gouvernement a un double rôle clairement défini, puisqu'il est à la fois un exécutant et un facilitateur. Il s'en acquitte en effectuant lui-même des recherches grâce à ses capacités et à ses installations intra-muros ainsi qu'en subventionnant des recherches externes et en encourageant les partenariats dans les secteurs d'exécution.

1.2.1 Facilitation de la recherche

Dans son rôle de facilitateur de la recherche, c'est-à-dire en subventionnant des recherches exécutées par d'autres et en encourageant les partenariats, le gouvernement cible ses programmes essentiellement sur deux volets de la démarche de recherche, les universités et le secteur privé.

1.2.1.1 Universités

Depuis la Seconde Guerre mondiale, le gouvernement fédéral est le principal commanditaire de la recherche universitaire. En assumant ce rôle, il a établi une relation symbiotique avec les provinces et les territoires, puisque ceux-ci assument la charge de l'infrastructure matérielle de base et des frais de fonctionnement des universités ainsi que des hôpitaux universitaires du pays tandis qu'il subventionne les coûts directs de la recherche. Grâce à cette relation fédérale-provinciale-territoriale, les universités canadiennes disposent des installations et des fonds nécessaires pour réaliser des recherches de calibre mondial et sont en mesure de former les spécialistes hautement qualifiés indispensables dans l'économie du savoir.

L'aide gouvernementale directe à la recherche universitaire et à la formation en recherche est assurée essentiellement par les trois conseils subventionnaires fédéraux : le Conseil

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Nouvelles orientations de la recherche sur la santé : Les Instituts de recherche en santé du Canada

Dans son rapport publié en 1998, le Groupe de travail national sur la recherche en santé a déclaré qu'il se faisait déjà des recherches d'excellente qualité dans ce domaine, mais qu'il y avait moyen de les améliorer nettement. Il soulignait par exemple le sous-financement, la fragmentation des efforts et le manque de coordination endémiques dans ce secteur, et c'est pourquoi il a recommandé la création des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), un système d'instituts virtuels. Dans le budget de février 1999, le gouvernement fédéral s'est engagé à créer les IRSC, ainsi qu'à virtuellement doubler les ressources qu'il consacre à la recherche en santé sur une période de trois ans, ce qui va les porter à près de 500 millions de dollars d'ici à 2001–2002.

Le projet de loi portant création des IRSC a été déposé à la Chambre le 4 novembre 1999. Les IRSC vont être une approche à la fois moderne et typiquement canadienne de la recherche sur la santé; ils remplaceront le Conseil de recherches médicales (CRM) du Canada. Leur objectif sera d'exceller, conformément aux normes internationales d'excellence scientifique, dans la création de nouvelles connaissances et dans leur application pour améliorer la santé des Canadiens, assurer des services et des produits de santé plus efficaces et renforcer le système canadien de soins de santé.

Les IRSC sont axés sur l'excellence et sur l'intégration des disciplines, des secteurs et des régions. Leurs buts sont les suivants :

- établir les priorités;
- favoriser la discussion des questions d'éthique et l'application des principes d'éthique dans la recherche en santé;
- juguler les dangers pour la santé et les défis émergents et récurrents à cet égard;
- encourager la diffusion du savoir;
- encourager l'innovation;
- accroître la capacité.

Les IRSC vont réunir des chercheurs œuvrant dans toutes les disciplines de la recherche en santé, de la recherche biomédicale à la recherche relative aux influences environnementales sur la santé en passant par la recherche clinique appliquée, la recherche sur les services et systèmes de santé, la recherche sur les déterminants sociétaux et culturels de la santé,

(suite à la page 8)

de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Ces trois organismes fournissent ensemble des subventions, pour des projets évalués par des pairs, à plus de 17 000 chercheurs œuvrant dans toutes les régions du pays, dans des disciplines aussi variées que la physique des particules, la psychologie du comportement, l'océanographie, l'économique, la biologique moléculaire, l'éthique médicale et la recherche sur le cancer. Leurs investissements rendent possible la réalisation de recherches fondamentales et appliquées qui permettent de mieux comprendre le monde physique, biologique et social dans lequel nous vivons, en repoussant les frontières du savoir. Les chercheurs trouvent de plus en plus souvent de nouvelles applications pour les résultats de leurs recherches; ils les commercialisent et les diffusent pour le plus grand profit des Canadiens. Les investissements fédéraux ont aussi l'avantage de rendre possible la formation des jeunes cerveaux les plus brillants de notre pays, autrement dit de nos dirigeants de demain, en leur inculquant des compétences et des connaissances importantes qu'ils pourront appliquer dans tous les secteurs de notre économie.

Même si la plupart des chercheurs universitaires ont une démarche essentiellement axée sur l'enrichissement du savoir par la recherche fondamentale, beaucoup d'entre eux travaillent en collaboration avec des partenaires du gouvernement, du secteur privé et même de l'étranger à des recherches d'intérêt stratégique. Le gouvernement encourage ces travaux grâce à des programmes précis instaurés par les conseils subventionnaires pour appuyer les partenariats entre l'université et l'industrie et entre l'université et la collectivité ainsi que par l'entremise de programmes dans lesquels ces conseils collaborent, comme celui des Réseaux de centres d'excellence. En outre, grâce aux subventions de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), le gouvernement a permis aux universités et aux hôpitaux de recherche de se tourner vers de nouveaux types de partenariats avec les provinces, avec le secteur privé et avec celui du bénévolat afin de renouveler et de moderniser leur équipement de recherche essentiel et leurs autres infrastructures.

Dans chacun des budgets que le ministre des Finances a déposés depuis 1997, le gouvernement fédéral a confirmé la valeur qu'il reconnaît à la recherche universitaire de calibre mondial et a prouvé qu'il est bien déterminé à l'appuyer en accroissant les crédits consentis aux conseils subventionnaires, en créant la FCI et en fondant les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Avec la création de la FCI et des IRSC, le gouvernement fédéral a aussi démontré qu'il est disposé à envisager de nouveaux moyens d'établir des partenariats entre de nombreux intervenants pour la recherche de pointe. Par exemple, il a tout récemment reconnu la nécessité de réévaluer les mécanismes de soutien de la recherche d'importance pour la santé des Canadiens, et c'est ce qui l'a amené à approuver la fondation des IRSC. Grâce à ce nouveau véhicule subventionnaire novateur, les chercheurs dans toutes les disciplines de la recherche en santé auront pour la première fois la possibilité de collaborer dans une série d'instituts de recherche virtuels. Les IRSC seront d'ailleurs le mécanisme grâce auquel on pourra appliquer les nouvelles connaissances afin d'améliorer la santé des Canadiens, de leur offrir des services et des produits de santé plus efficaces et de renforcer le système canadien de soins de santé.

Nouvelles orientations de la recherche sur la santé : Les Instituts de recherche en santé du Canada

Dans son rapport publié en 1998, le Groupe de travail national sur la recherche en santé a déclaré qu'il se faisait déjà des recherches d'excellente qualité dans ce domaine, mais qu'il y avait moyen de les améliorer nettement. Il soulignait par exemple le sous-financement, la fragmentation des efforts et le manque de coordination endémiques dans ce secteur, et c'est pourquoi il a recommandé la création des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), un système d'instituts virtuels. Dans le budget de février 1999, le gouvernement fédéral s'est engagé à créer les IRSC, ainsi qu'à virtuellement doubler les ressources qu'il consacre à la recherche en santé sur une période de trois ans, ce qui va les porter à près de 500 millions de dollars d'ici à 2001–2002.

Le projet de loi portant création des IRSC a été déposé à la Chambre le 4 novembre 1999. Les IRSC vont être une approche à la fois moderne et typiquement canadienne de la recherche sur la santé; ils remplaceront le Conseil de recherches médicales (CRM) du Canada. Leur objectif sera d'exceller, conformément aux normes internationales d'excellence scientifique, dans la création de nouvelles connaissances et dans leur application pour améliorer la santé des Canadiens, assurer des services et des produits de santé plus efficaces et renforcer le système canadien de soins de santé.

Les IRSC sont axés sur l'excellence et sur l'intégration des disciplines, des secteurs et des régions. Leurs buts sont les suivants :

- établir les priorités;
- favoriser la discussion des questions d'éthique et l'application des principes d'éthique dans la recherche en santé;
- juguler les dangers pour la santé et les défis émergents et récurrents à cet égard;
- encourager la diffusion du savoir;
- encourager l'innovation;
- accroître la capacité.

Les IRSC vont réunir des chercheurs œuvrant dans toutes les disciplines de la recherche en santé, de la recherche biomédicale à la recherche relative aux influences environnementales sur la santé en passant par la recherche clinique appliquée, la recherche sur les services et systèmes de santé, la recherche sur les déterminants sociétaux et culturels de la santé,

(suite à la page 8)

de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Ces trois organismes fournissent ensemble des subventions, pour des projets évalués par des pairs, à plus de 17 000 chercheurs œuvrant dans toutes les régions du pays, dans des disciplines aussi variées que la physique des particules, la psychologie du comportement, l'océanographie, l'économique, la biologique moléculaire, l'éthique médicale et la recherche sur le cancer. Leurs investissements rendent possible la réalisation de recherches fondamentales et appliquées qui permettent de mieux comprendre le monde physique, biologique et social dans lequel nous vivons, en repoussant les frontières du savoir. Les chercheurs trouvent de plus en plus souvent de nouvelles applications pour les résultats de leurs recherches; ils les commercialisent et les diffusent pour le plus grand profit des Canadiens. Les investissements fédéraux ont aussi l'avantage de rendre possible la formation des jeunes cerveaux les plus brillants de notre pays, autrement dit de nos dirigeants de demain, en leur inculquant des compétences et des connaissances importantes qu'ils pourront appliquer dans tous les secteurs de notre économie.

Même si la plupart des chercheurs universitaires ont une démarche essentiellement axée sur l'enrichissement du savoir par la recherche fondamentale, beaucoup d'entre eux travaillent en collaboration avec des partenaires du gouvernement, du secteur privé et même de l'étranger à des recherches d'intérêt stratégique. Le gouvernement encourage ces travaux grâce à des programmes précis instaurés par les conseils subventionnaires pour appuyer les partenariats entre l'université et l'industrie et entre l'université et la collectivité ainsi que par l'entremise de programmes dans lesquels ces conseils collaborent, comme celui des Réseaux de centres d'excellence. En outre, grâce aux subventions de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), le gouvernement a permis aux universités et aux hôpitaux de recherche de se tourner vers de nouveaux types de partenariats avec les provinces, avec le secteur privé et avec celui du bénévolat afin de renouveler et de moderniser leur équipement de recherche essentiel et leurs autres infrastructures.

Dans chacun des budgets que le ministre des Finances a déposés depuis 1997, le gouvernement fédéral a confirmé la valeur qu'il reconnaît à la recherche universitaire de calibre mondial et a prouvé qu'il est bien déterminé à l'appuyer en accroissant les crédits consentis aux conseils subventionnaires, en créant la FCI et en fondant les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).

Avec la création de la FCI et des IRSC, le gouvernement fédéral a aussi démontré qu'il est disposé à envisager de nouveaux moyens d'établir des partenariats entre de nombreux intervenants pour la recherche de pointe. Par exemple, il a tout récemment reconnu la nécessité de réévaluer les mécanismes de soutien de la recherche d'importance pour la santé des Canadiens, et c'est ce qui l'a amené à approuver la fondation des IRSC. Grâce à ce nouveau véhicule subventionnaire novateur, les chercheurs dans toutes les disciplines de la recherche en santé auront pour la première fois la possibilité de collaborer dans une série d'instituts de recherche virtuels. Les IRSC seront d'ailleurs le mécanisme grâce auquel on pourra appliquer les nouvelles connaissances afin d'améliorer la santé des Canadiens, de leur offrir des services et des produits de santé plus efficaces et de renforcer le système canadien de soins de santé.

1.2.1.2 Secteur privé

La participation du secteur privé est essentielle au soutien et à l'amélioration du système canadien d'innovation, et le gouvernement participe donc à toutes sortes d'ententes de collaboration et de partenariats avec le secteur privé. Cela dit, bien que certaines de ces activités soient axées sur les objectifs d'une entreprise précise, beaucoup d'entre elles sont conçues pour atteindre les objectifs gouvernementaux. Par exemple, le fait de collaborer avec le secteur privé permet au gouvernement non seulement d'administrer plus facilement ses programmes, mais aussi de maintenir une base industrielle compétitive à l'échelle internationale grâce aux transferts technologiques, ce qui lui donne accès à une vaste gamme de nouvelles technologies.

En ce qui concerne le maintien et l'amélioration de la compétitivité internationale de notre base industrielle, le gouvernement a reconnu le risque élevé inhérent à la recherche-développement (R-D) industrielle de pointe, et c'est pour cette raison qu'il a instauré plusieurs programmes de partenariat afin d'assurer le partage des risques de mise au point des nouveaux produits et services. Grâce à ces initiatives de partage des risques, il fait en sorte que l'industrie canadienne, particulièrement dans le secteur des petites et moyennes entreprises (PME), soit en mesure de faire la R-D nécessaire pour devenir et pour rester compétitive dans l'économie mondiale du savoir. Voici des exemples de ces programmes :

- Partenariat technologique Canada (PTC);
- Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI);
- Réseau canadien pour l'avancement de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement (CANARIE);
- Programme de partage des frais pour l'investissement (PPFI) en R-D d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC);
- Programme de recherche industrielle pour la défense;
- Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie;
- Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM).

Le gouvernement fédéral aide en outre les PME en leur offrant des programmes qui facilitent l'embauche de jeunes diplômés des collèges et des universités, dont les compétences peuvent contribuer à améliorer la technologie de ces entreprises. De tels programmes permettent au gouvernement d'aider les nouveaux diplômés à acquérir de l'expérience professionnelle tout en assurant aux PME l'accès aux découvertes technologiques les plus récentes.

Pour obtenir d'autres renseignements sur ces programmes d'aide à la recherche en S-T ainsi que sur les autres programmes analogues, offerts par 15 ministères et organismes fédéraux, consulter le site Web *Strategis* d'Industrie Canada (**http://strategis.gc.ca/SSGF/te00954f.html**) ainsi que la publication d'Industrie Canada intitulée *Guide des services et des programmes du gouvernement du Canada à l'intention de la petite entreprise*, que l'on peut aussi trouver sur le site Web *Strategis* (**http://strategis.gc.ca/SSGF/mi02983f.html**).

Le gouvernement encourage les activités de R-D industrielle grâce à d'autres mécanismes tels que l'impartition et l'acquisition, qui contribuent largement à appuyer l'innovation dans le secteur privé, même s'ils ne sont souvent pas reconnus à leur juste valeur à cet égard. Les programmes d'aide financière comme ceux qui précèdent

Nouvelles orientations de la recherche sur la santé : Les Instituts de recherche en santé du Canada
(suite de la page 7)

notamment, selon les besoins. Ils établiront des liens entre les chercheurs du domaine dans les milieux universitaires ainsi que dans le secteur privé et dans celui du bénévolat, de même qu'au gouvernement, et favoriseront les liens avec les réseaux internationaux d'excellence en recherche.

Fondamentalement, les IRSC vont tracer une nouvelle voie pour la recherche en santé au Canada. Le ministre de la Santé Allan Rock a déclaré qu'ils allaient être la référence dans le monde.

Recherche et développement (R-D) — Travaux effectués pour accroître ou enrichir les connaissances afin de créer ou d'améliorer des applications en S-T.

Activités scientifiques connexes (ASC) — Activités conçues pour renforcer les découvertes de la R-D en diffusant et en appliquant les connaissances en S-T. La collecte de données, les essais, les services d'information scientifique et technique et les services muséologiques sont des exemples d'ASC.

permettent aux entreprises de s'efforcer d'atteindre leurs objectifs d'ensemble, tandis que les mécanismes d'impartition et d'acquisition sont essentiellement axés sur la réalisation des objectifs gouvernementaux. Dans les deux cas, il se crée de réelles synergies lorsque le secteur privé peut contribuer à l'atteinte des objectifs gouvernementaux tout en renforçant ses capacités techniques et en se créant des possibilités de faire valoir ces capacités techniques et ses nouveaux produits et services sur le marché mondial.

1.2.2 Travaux de recherche gouvernementaux

À l'échelle nationale, le gouvernement joue un rôle important dans les S-T en effectuant de la R-D et en exécutant des activités scientifiques connexes (ACSC) grâce à sa capacité intra-muros. Il décide en effet d'exécuter certaines activités en S-T à l'interne. Le document intitulé *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST) : Le rôle du gouvernement fédéral en sciences et en technologie* précise bien que « ... pour justifier l'exécution d'activités de S-T à l'interne, le gouvernement doit démontrer que le travail répond à ses besoins particuliers, qu'il peut être réalisé avec plus d'efficacité ou d'efficience dans ses installations qu'ailleurs et que, s'il ne s'en charge pas, ce travail ne se fera pas du tout, ou bien sera effectué d'une façon ou dans des délais qui ne satisferont pas à ses besoins. » En outre, « ... le gouvernement fédéral doit avoir une certaine capacité scientifique et/ou technologique pour décider en connaissance de cause d'impartir la recherche. »

La recherche effectuée par les groupes fédéraux œuvrant en S-T a une vaste gamme d'applications, dont voici quelques exemples.

- Aide à la croissance industrielle du Canada grâce à la détermination et à la mise au point de produits commercialisables, par exemple dans les domaines de la fabrication de pointe et de l'aérospatiale.
- Soutien du processus décisionnel, de l'élaboration de politiques et de la réglementation, ce qui comprend les évaluations des stocks, la biologie des pêches nécessaires à la gestion des stocks de poissons et les mesures à prendre à l'égard du réchauffement planétaire.
- Élaboration et gestion de normes, notamment en contribuant au règlement de différends avec l'Union européenne sur le nématode du pin dans les exportations canadiennes de résineux (ces contributions sont impossibles sans l'élaboration de normes reconnues à l'échelle nationale et internationale découlant des recherches effectuées par le gouvernement fédéral).
- Soutien des capacités nécessaires pour répondre aux besoins de santé publique, de sécurité, de protection de l'environnement et de défense (p. ex., la capacité fédérale de recherche indépendante sur la qualité des aliments permet au gouvernement d'assurer la santé et la sécurité des Canadiens à cet égard).
- Facilitation du développement économique et social, notamment grâce à la recherche sur la prestation des services de santé ou sur les pratiques agricoles durables.

Système de surveillance, de cartographie et de modélisation des feux de forêt de Ressources naturelles Canada

Les principaux objectifs de ce projet de Ressources naturelles Canada (RNCan) sont la surveillance, la cartographie et la modélisation en temps quasi réel des feux de forêt dans tout le pays, grâce à de nouvelles technologies de télédétection par satellite, mises au point dans le cadre du projet. Celui-ci a débuté en 1998 au sein du programme ResSources de RNCan. La même année, il a reçu un Prix du Chef de la fonction publique, puis, en 1999, deux prix nationaux — le prix Agatha-Bystram et la Médaille pour excellence dans la gestion de l'information et de la technologie dans le secteur public.

Par conséquent, afin de s'acquitter des mandats qui lui ont été confiés par les Canadiens et de respecter ses priorités, le gouvernement fédéral va continuer à jouer un rôle critique dans l'exécution d'activités fondamentales en S-T et en R-D, pour le plus grand profit du public.

1.2.1.2 Secteur privé

La participation du secteur privé est essentielle au soutien et à l'amélioration du système canadien d'innovation, et le gouvernement participe donc à toutes sortes d'ententes de collaboration et de partenariats avec le secteur privé. Cela dit, bien que certaines de ces activités soient axées sur les objectifs d'une entreprise précise, beaucoup d'entre elles sont conçues pour atteindre les objectifs gouvernementaux. Par exemple, le fait de collaborer avec le secteur privé permet au gouvernement non seulement d'administrer plus facilement ses programmes, mais aussi de maintenir une base industrielle compétitive à l'échelle internationale grâce aux transferts technologiques, ce qui lui donne accès à une vaste gamme de nouvelles technologies.

En ce qui concerne le maintien et l'amélioration de la compétitivité internationale de notre base industrielle, le gouvernement a reconnu le risque élevé inhérent à la recherche-développement (R-D) industrielle de pointe, et c'est pour cette raison qu'il a instauré plusieurs programmes de partenariat afin d'assurer le partage des risques de mise au point des nouveaux produits et services. Grâce à ces initiatives de partage des risques, il fait en sorte que l'industrie canadienne, particulièrement dans le secteur des petites et moyennes entreprises (PME), soit en mesure de faire la R-D nécessaire pour devenir et pour rester compétitive dans l'économie mondiale du savoir. Voici des exemples de ces programmes :

- Partenariat technologique Canada (PTC).
- Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI).
- Réseau canadien pour l'avancement de la recherche, de l'industrie et de l'enseignement (CANARIE).
- Programme de partage des frais pour l'investissement (PPFI) en R-D d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).
- Programme de recherche industrielle pour la défense.
- Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie.
- Mesures d'action précoce en matière de technologie (IEAM).

Le gouvernement fédéral aide en outre les PME en leur offrant des programmes qui facilitent l'embauche de jeunes diplômés des collèges et des universités, dont les compétences peuvent contribuer à améliorer la technologie de ces entreprises. De tels programmes permettent au gouvernement d'aider les nouveaux diplômés à acquérir de l'expérience professionnelle tout en assurant aux PME l'accès aux découvertes technologiques les plus récentes.

Pour obtenir d'autres renseignements sur ces programmes d'aide à la recherche en S-T ainsi que sur les autres programmes analogues, offerts par 15 ministères et organismes fédéraux, consulter le site Web Strategis d'Industrie Canada (**http://strategis.gc.ca/SSG/te00954f.html**) ainsi que la publication d'Industrie Canada intitulée *Guide des services et des programmes du gouvernement du Canada à l'intention de la petite entreprise*, que l'on peut aussi trouver sur le site Web Strategis (**http://strategis.gc.ca/SSG/mi02988f.html**).

Le gouvernement encourage les activités de R-D industrielle grâce à d'autres mécanismes tels que l'impartition et l'acquisition, qui contribuent largement à appuyer l'innovation dans le secteur privé, même s'ils ne sont souvent pas reconnus à leur juste valeur à cet égard. Les programmes d'aide financière comme ceux qui précèdent

Nouvelles orientations de la recherche sur la santé : Les Instituts de recherche en santé du Canada
(suite de la page 7)

notamment, selon les besoins. Ils établiront des liens entre les chercheurs du domaine dans les milieux universitaires ainsi que dans le secteur privé et dans celui du bénévolat, de même qu'au gouvernement, et favoriseront les liens avec les réseaux internationaux d'excellence en recherche.

Fondamentalement, les IRSC vont tracer une nouvelle voie pour la recherche en santé au Canada. Le ministre de la Santé Allan Rock a déclaré qu'ils allaient être la référence dans le monde.

Recherche et développement (R-D) — Travaux effectués pour accroître ou enrichir les connaissances afin de créer ou d'améliorer des applications en S-T.

Activités scientifiques connexes (ASC) — Activités conçues pour renforcer les découvertes de la R-D en diffusant et en appliquant les connaissances en S-T. La collecte de données, les essais, les services d'information scientifique et technique et les services muséologiques sont des exemples d'ASC.

permettent aux entreprises de s'efforcer d'atteindre leurs objectifs d'ensemble, tandis que les mécanismes d'impartition et d'acquisition sont essentiellement axés sur la réalisation des objectifs gouvernementaux. Dans les deux cas, il se crée de réelles synergies lorsque le secteur privé peut contribuer à l'atteinte des objectifs gouvernementaux tout en renforçant ses capacités techniques et en se créant des possibilités de faire valoir ces capacités techniques et ses nouveaux produits et services sur le marché mondial.

1.2.2 Travaux de recherche gouvernementaux

À l'échelle nationale, le gouvernement joue un rôle important dans les S-T en effectuant de la R-D et en exécutant des activités scientifiques connexes (ACSC) grâce à sa capacité intra-muros. Il décide en effet d'exécuter certaines activités en S-T à l'interne. Le document intitulé *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST) : Le rôle du gouvernement fédéral en sciences et en technologie* précise bien que « ... pour justifier l'exécution d'activités de S-T à l'interne, le gouvernement doit démontrer que le travail répond à ses besoins particuliers, qu'il peut être réalisé avec plus d'efficacité ou d'efficience dans ses installations qu'ailleurs et que, s'il ne s'en charge pas, ce travail ne se fera pas du tout, ou bien sera effectué d'une façon ou dans des délais qui ne satisferont pas à ses besoins. » En outre, « ... le gouvernement fédéral doit avoir une certaine capacité scientifique et/ou technologique pour décider en connaissance de cause d'impartir la recherche. »

La recherche effectuée par les groupes fédéraux œuvrant en S-T a une vaste gamme d'applications, dont voici quelques exemples :

- Aide à la croissance industrielle du Canada grâce à la détermination et à la mise au point de produits commercialisables, par exemple dans les domaines de la fabrication de pointe et de l'aérospatiale.
- Soutien du processus décisionnel, de l'élaboration de politiques et de la réglementation, ce qui comprend les évaluations des stocks, la biologie des pêches nécessaires à la gestion des stocks de poissons et les mesures à prendre à l'égard du réchauffement planétaire.
- Élaboration et gestion de normes, notamment en contribuant au règlement de différends avec l'Union européenne sur le nématode du pin dans les exportations canadiennes de résineux (ces contributions sont impossibles sans l'élaboration de normes reconnues à l'échelle nationale et internationale découlant des recherches effectuées par le gouvernement fédéral).
- Soutien des capacités nécessaires pour répondre aux besoins de santé publique, de sécurité, de protection de l'environnement et de défense (p. ex., la capacité fédérale de recherche indépendante sur la qualité des aliments permet au gouvernement d'assurer la santé et la sécurité des Canadiens à cet égard).
- Facilitation du développement économique et social, notamment grâce à la recherche sur la prestation des services de santé ou sur les pratiques agricoles durables.

Par conséquent, afin de s'acquitter des mandats qui lui ont été confiés par les Canadiens et de respecter ses priorités, le gouvernement fédéral va continuer à jouer un rôle critique dans l'exécution d'activités fondamentales en S-T et en R-D, pour le plus grand profit du public.

Système de surveillance, de cartographie et de modélisation des feux de forêt de Ressources naturelles Canada

Les principaux objectifs de ce projet de Ressources naturelles Canada (RNCan) sont la surveillance, la cartographie et la modélisation en temps quasi réel des feux de forêt dans tout le pays, grâce à de nouvelles technologies de télédétection par satellite, mises au point dans le cadre du projet. Celui-ci a débuté en 1998 au sein du programme ResSources de RNCan. La même année, il a reçu un Prix du Chef de la fonction publique, puis, en 1999, deux prix nationaux — le prix Agatha-Bystram et la Médaille pour excellence dans la gestion de l'information et de la technologie dans le secteur public.

1.3 Nouveaux défis en S-T

Un des rôles importants du gouvernement consiste à aller au-delà des défis d'aujourd'hui pour cerner ceux de demain qui sont susceptibles d'influer sur la réalisation de ses buts de croissance économique soutenue et de création d'emplois durables ainsi que d'amélioration de la qualité de vie des Canadiens. Dans cette optique tournée vers l'avenir, les ministères et organismes fédéraux cernent les questions qui pourraient saper l'aptitude du gouvernement à atteindre ses buts. Ce faisant, ils doivent aussi décider si le gouvernement doit intervenir pour relever les défis à venir ou « émergents ». Dans bien des cas, ces défis n'ont peut-être pas encore attiré l'attention des Canadiens en général, de sorte que le gouvernement doit souvent agir avant que le public ne réalise qu'un problème se pose.

Comme nous l'avons déjà précisé, nous avons un besoin croissant d'informations scientifiques pour relever ces nouveaux défis, tant au Canada qu'à l'échelle internationale. En outre, nombre des nouveaux défis les plus difficiles pour la politique publique sont de plus en plus souvent des questions « horizontales », qui transcendent les limites séparant les divers ministères et organismes. Pour surmonter des problèmes comme ceux-là, un vaste échantillon représentatif de l'administration gouvernementale doit s'y attaquer activement, dans son double rôle d'exécution et de facilitation des activités en S-T. Il s'ensuit que les ministères et organismes s'allient de plus en plus dans de nouveaux partenariats dynamiques, tant avec leurs homologues fédéraux qu'avec d'autres intervenants, pour relever les nouveaux défis horizontaux.

Dans *Consolider nos acquis*, nous avons décrit deux défis stratégiques de demain, soit la nécessité de renforcer l'interface entre les sciences et les politiques et celui du changement climatique planétaire. Le Conseil d'experts en sciences et en technologie (CEST) s'est penché sur le premier dans un rapport intitulé *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (voir le chapitre 2)*. Le second, celui du changement climatique planétaire, fait l'objet d'une longue rubrique dans le présent rapport *(voir le chapitre 3)*.

Dans ce rapport intitulé *Des progrès soutenus*, nous décrivons aussi un certain nombre des défis « émergent ». Les ministères et organismes s'emploient déjà à trouver des solutions pour certains d'entre eux. D'autres défis sont plus récents, de sorte que les ministères et organismes doivent encore déterminer les meilleures approches pour les relever. Dans les éditions à venir du Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie, on devrait relater certains des succès que le gouvernement aura obtenu à ce chapitre.

1.4 Rapport de 1999 sur les activités fédérales en S-T

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, les S-T ne sont plus des activités menées en vase clos. Le partenariat et la collaboration sont des éléments essentiels pour que le gouvernement en particulier et la société en général puissent réagir à une vaste gamme de défis pour la politique publique, en faisant en sorte que l'industrie canadienne soit bien placée pour être compétitive sur le marché mondial.

Le climat d'austérité de la fin des années 1980 et du début des années 1990 a favorisé une approche gouvernementale moins collégiale de la prestation des services,

et les ministères et organismes ont eu de plus tendance à faire fasser leurs intérêts au premier plan. Cela valait autant pour les activités gouvernementales en S-T que dans les autres domaines. Toutefois, ces dernières années (et particulièrement depuis le récent Discours du Trône de 1999), le gouvernement s'est engagé à adopter une approche coordonnée et horizontale dans tous les aspects de ses activités, y compris ceux d'innovation. Cette approche repose sur des partenariats entre les ministères et organismes fédéraux ainsi qu'entre les ordres de gouvernement, le secteur privé et celui du bénévolat, les collectivités et les citoyens.

Le premier Rapport sur les activités fédérales en S-T, *Notre avenir en tête*, soulignait les premières étapes de la mise en œuvre de la stratégie fédérale des S-T, qui établissait un plan pour intensifier la coopération et la collaboration en matière de S-T. Le deuxième Rapport, *Consolider nos acquis*, montrait comment cette approche de collaboration pour la gestion et l'exécution des activités en S-T soutenues par le gouvernement fédéral avait contribué à la fois à faire de l'économie canadienne l'une des plus prospères du monde qu'à créer une qualité de vie parmi les meilleures de la planète.

Des progrès soutenus est le premier compte rendu de la façon dont les ministères et organismes fédéraux collaborent de plus en plus entre eux et avec les autres intervenants pour définir les grandes questions horizontales qui intéressent aussi bien le gouvernement que les Canadiens, et y réagir. Les chapitres suivants du rapport :

- montrent comment les organismes consultatifs du gouvernement fédéral donnent des avis pour faciliter les processus décisionnels;
- décrivent les efforts horizontaux déployés pour s'attaquer à deux problèmes d'envergure nationale, à savoir le changement climatique planétaire — un sujet de préoccupation à l'échelle aussi bien nationale qu'internationale — et les mécanismes du gouvernement fédéral pour soutenir la base de R-D industrielle du Canada afin que les entreprises canadiennes soient en bonne position pour réussir dans l'économie mondiale du savoir;
- précisent quelques-uns des nombreux nouveaux défis en S-T qui vont nécessiter des mesures horizontales des ministères et organismes fédéraux et de leurs partenaires de l'extérieur;
- font appel à divers indicateurs statistiques pour donner un aperçu des investissements fédéraux en sciences et en technologie.

2.0 Avis horizontaux sur le processus décisionnel — Les comités gouvernementaux d'experts en S-T

DANS *Les sciences et la technologie à l'aube du XXIe siècle : La stratégie fédérale*, le Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST) s'est engagé à donner au gouvernement des avis sur ses priorités en S-T. Par la suite, des groupes d'experts ont été chargés d'étudier deux de ces priorités, la commercialisation de la recherche universitaire et les compétences. Les activités des deux groupes sont décrites ci-après. En outre, le ministre de l'Industrie et le secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement) se sont engagés à diriger la coordination des activités horizontales en S-T dans l'ensemble de l'administration fédérale. Le CCST était le véhicule choisi pour faciliter cette coordination. Nous décrirons aussi dans ce chapitre deux domaines que le conseil a été chargé d'analyser, les avis scientifiques visant à faciliter la prise de décisions gouvernementales et les rôles du gouvernement fédéral dans la mise en œuvre des activités de S-T, ainsi que sa capacité de les assumer.

Compte tenu de la nouveauté relative des rapports de ces organismes consultatifs, le lecteur trouvera ci-après une description sommaire de leur processus d'approche en comité pour offrir des avis au gouvernement. On peut s'attendre à ce que les réponses du gouvernement aux rapports de ces organismes consultatifs, ainsi que la mise en œuvre et les résultats de leurs recommandations soient précisés dans les éditions à venir du Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie.

2.1 Conseil consultatif des sciences et de la technologie

Le Conseil consultatif des sciences et de la technologie du Premier ministre est composé de 12 Canadiens éminents représentant les intervenants du monde universitaire, du secteur du bénévolat et du secteur privé dans la démarche canadienne en S-T; il a pour mandat d'offrir au gouvernement fédéral des avis sur les enjeux nationaux en S-T.

Les rapports du CCST ainsi que les renseignements sur lesquels ils sont fondés sont diffusés dans le site Web du Conseil (**http://acst-ccst.gc.ca**).

2.1.1 Groupe d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire

En 1998, le CCST a chargé un groupe d'experts d'étudier les possibilités de maximisation du rendement des fonds publics investis dans la recherche universitaire.

Le Groupe d'experts sur la commercialisation de la recherche universitaire, composé de neuf membres, a commandé des rapports de fond et a tenu des consultations avec plus de 100 intervenants avant de produire son propre rapport, intitulé *Les investissements publics dans la recherche universitaire : comment les faire fructifier*.

Le CCST a recommandé au gouvernement fédéral de mettre en œuvre les recommandations du Groupe d'experts, à savoir l'établissement d'un cadre cohérent de gestion de la politique sur la propriété intellectuelle universitaire, l'offre d'une aide financière d'appoint pour la fonction de commercialisation dans les universités, l'acquisition des compétences nécessaires pour accroître le nombre d'innovations performantes résultant de la recherche qu'on y mène, des mesures propres à assurer que les politiques

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

fiscales soient propices à l'expansion des entreprises qui forment des alliances stratégiques avec les universités, et l'investissement dans la recherche universitaire pour alimenter le circuit de la commercialisation.

Avant de prendre une décision quelconque, le gouvernement fédéral a organisé des consultations avec les universitaires ainsi qu'avec les autorités provinciales et territoriales et les intervenants du secteur privé, sous la direction de Thomas A. Brzustowski, président du CRSNG. Plus de 600 personnes représentant quelque 101 organisations ont fourni une rétroaction sur la faisabilité et le bien-fondé de la mise en œuvre par le gouvernement fédéral des recommandations du Groupe d'experts. Les consultations d'une durée de deux mois, ont eu lieu en septembre et en octobre 1999. En outre, les intéressés ont été invités à exprimer leur opinion par le truchement du site Web du CCSI.

Industrie Canada s'emploie à préparer la réponse du gouvernement aux recommandations du Groupe d'experts, compte tenu des résultats du processus de consultation du public. Le ministre de l'Industrie s'efforcera ensuite d'obtenir l'appui de ses collègues du Cabinet pour une stratégie d'accélération de l'innovation basée sur la recherche au Canada.

2.1.2 Groupe d'experts sur les compétences

Le Groupe d'experts sur les compétences a été créé en 1998 par le CCSI pour donner des conseils sur les compétences critiques dans des secteurs industriels où le Canada est déjà solide, ou dans des secteurs riches en possibilités de croissance économique et de création d'emplois. Le Groupe d'experts a étudié cinq secteurs industriels : l'aérospatiale; les véhicules automobiles; les produits bio-pharmaceutiques et la biotechnologie dans l'agriculture, l'aquaculture et la foresterie; les technologies environnementales et enfin les technologies de l'information et des télécommunications.

Les recherches et les consultations poussées du Groupe d'experts n'ont révélé aucune indication de pénuries généralisées de compétences techniques, mais un manque persistant de possibilités pour les Canadiens d'appliquer leurs compétences. Le Groupe a aussi constaté un manque de compétences non techniques mais pourtant essentielles, notamment en matière de gestion, de communications et de travail d'équipe.

Le marché du travail reçoit actuellement une cohorte relativement moins nombreuse que d'habitude de nouveaux arrivants. Parallèlement, le nombre de travailleurs vieillissants qu'il faut continuellement recycler augmente. Comme le bassin mondial de travailleurs qualifiés est limité, le Canada doit s'efforcer d'attirer des gens talentueux et de les conserver. Les systèmes d'apprentissage — comprenant notamment les secteurs de l'éducation institutionnelle et de la formation structurée — font face à des difficultés croissantes dans leurs efforts pour adapter leurs programmes et leurs modes de prestation aux besoins du XXIe siècle.

Les recommandations du Groupe d'experts sont axées sur l'amélioration du fonctionnement des marchés du travail canadiens, sur la maximisation de notre capacité de R-D afin de créer de nouvelles possibilités d'entreprise et d'emploi, sur le renforcement des systèmes d'apprentissage de l'enfance à la retraite et sur l'amélioration de l'efficience du passage de l'école au travail, puis du travail à l'école, sur le parachèvement de l'infrastructure nationale de télécommunications de pointe, sur la modernisation des

Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale
Principes et lignes directrices proposés

- **Repérage rapide** — capacité de prévoir les questions nécessitant des avis scientifiques
- **Inclusion** — sollicitation d'avis, provenant de diverses sources scientifiques et d'experts de nombreux disciplines
- **Principes et avis scientifiques objectifs** — procédures de diligence raisonnable pour assurer la qualité, l'intégrité et l'objectivité des principes et des avis scientifiques
- **Incertitude et risques** — évaluation et gestion de l'incertitude et des risques et communication aux décideurs, aux intervenants et au public
- **Transparence et ouverture** — consultations auprès des intervenants et du public et transparence quant aux constatations et aux avis des scientifiques ainsi qu'à la façon d'arriver aux décisions stratégiques
- **Examen** — examen subséquent des décisions basées sur les sciences.

fiscales soient propices à l'expansion des entreprises qui forment des alliances stratégiques avec les universités, et l'investissement dans la recherche universitaire pour alimenter le circuit de la commercialisation.

Avant de prendre une décision quelconque, le gouvernement fédéral a organisé des consultations avec les universitaires ainsi qu'avec les autorités provinciales et territoriales et les intervenants du secteur privé, sous la direction de Thomas A. Brzustowski, président du CRSNG. Plus de 600 personnes représentant quelque 101 organisations ont fourni une rétroaction sur la faisabilité et le bien-fondé de la mise en œuvre par le gouvernement fédéral des recommandations du Groupe d'experts. Les consultations d'une durée de deux mois, ont eu lieu en septembre et en octobre 1999. En outre, les intéressés ont été invités à exprimer leur opinion par le truchement du site Web du CCST.

Industrie Canada s'emploie à préparer la réponse du gouvernement aux recommandations du Groupe d'experts, compte tenu des résultats du processus de consultation du public. Le ministre de l'Industrie s'efforcera ensuite d'obtenir l'appui de ses collègues du Cabinet pour une stratégie d'accélération de l'innovation basée sur la recherche au Canada.

Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale

Principes et lignes directrices proposés

- **Repérage rapide** — capacité de prévoir les questions nécessitant des avis scientifiques
- **Inclusion** — sollicitation d'avis, provenant de diverses sources scientifiques et d'experts de nombreux disciplines
- **Principes et avis scientifiques objectifs** — procédures de diligence raisonnable pour assurer la qualité, l'intégrité et l'objectivité des principes et des avis scientifiques
- **Incertitude et risques** — évaluation et gestion de l'incertitude et des risques et communication aux décideurs, aux intervenants et au public
- **Transparence et ouverture** — consultations auprès des intervenants et du public et transparence quant aux constatations et aux avis des scientifiques ainsi qu'à la façon d'arriver aux décisions stratégiques
- **Examen** — examen subséquent des décisions basées sur les sciences.

2.1.2 Groupe d'experts sur les compétences

Le Groupe d'experts sur les compétences a été créé en 1998 par le CCST pour donner des conseils sur les compétences critiques dans des secteurs industriels où le Canada est déjà solide, ou dans des secteurs riches en possibilités de croissance économique et de création d'emplois. Le Groupe d'experts a étudié cinq secteurs industriels : l'aérospatiale; les véhicules automobiles; les produits bio-pharmaceutiques et la biotechnologie dans l'agriculture, l'aquaculture et la foresterie; les technologies environnementales et enfin les technologies de l'information et des télécommunications.

Les recherches et les consultations poussées du Groupe d'experts n'ont révélé aucune indication de pénuries généralisées de compétences techniques, mais un manque persistant de possibilités pour les Canadiens d'appliquer leurs compétences. Le Groupe a aussi constaté un manque de compétences non techniques mais pourtant essentielles, notamment en matière de gestion, de communications et de travail d'équipe.

Le marché du travail reçoit actuellement une cohorte relativement moins nombreuse que d'habitude de nouveaux arrivants. Parallèlement, le nombre de travailleurs vieillissants qu'il faut continuellement recycler augmente. Comme le bassin mondial de travailleurs qualifiés est limité, le Canada doit s'efforcer d'attirer des gens talentueux et de les conserver. Les systèmes d'apprentissage — comprenant notamment les secteurs de l'éducation institutionnelle et de la formation structurée — font face à des difficultés croissantes dans leurs efforts pour adapter leurs programmes et leurs modes de prestation aux besoins du XXI^{e} siècle.

Les recommandations du Groupe d'experts sont axées sur l'amélioration du fonctionnement des marchés du travail canadiens, sur la maximisation de notre capacité de R-D afin de créer de nouvelles possibilités d'entreprise et d'emploi, sur le renforcement des systèmes d'apprentissage de l'enfance à la retraite et sur l'amélioration de l'efficience du passage de l'école au travail, puis du travail à l'école, sur le parachèvement de l'infrastructure nationale de télécommunications de pointe, sur la modernisation des

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

structures de décision et d'action et sur l'acquisition d'une nouvelle façon d'envisager le succès et l'échec.

Les constatations du Groupe d'experts ont été bien accueillies par les membres du CCST, en octobre 1999. Depuis, le Groupe d'experts a communiqué son rapport intitulé *Viser plus haut : Compétences et esprit d'entreprise dans l'économie du savoir* à plusieurs organisations ainsi qu'à des intervenants clés, surtout à ceux qui pourraient avoir un rôle important à jouer dans la mise en œuvre des mesures proposées.

***Vers l'excellence en sciences et en technologie* — Les activités en S-T du gouvernement fédéral**

- Soutenir la prise de décisions, l'élaboration des politiques et la réglementation
- Élaborer et gérer les normes
- Répondre aux besoins du public en matière de santé, de sécurité, d'environnement et de défense
- Faciliter le développement économique et social.

2.2 Conseil d'experts en sciences et en technologie

Le Conseil d'experts en sciences et en technologie a été créé en avril 1998; il est chargé d'offrir au gouvernement fédéral, et plus particulièrement au Comité du Cabinet sur l'union économique, des avis d'experts externes sur les questions internes relatives aux activités en S-T qui nécessitent une attention stratégique.

Le CEST est composé de 22 conseillers de l'extérieur du gouvernement. Il est présidé par le secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement). Ses membres sont nommés par les ministres responsables des ministères et organismes à vocation scientifique et issus essentiellement des conseils consultatifs scientifiques externes où ces ministères et organismes puisent leurs avis scientifiques. Il réunit ces conseillers en une seule et même entité afin d'améliorer la gestion des activités fédérales en S-T en étudiant les enjeux horizontaux et en soulignant les possibilités de synergie et d'action commune.

Au départ, le Comité du Cabinet avait demandé au CEST de se pencher sur deux questions : l'élaboration d'un ensemble de principes et de lignes directrices sur l'utilisation des avis scientifiques dans le processus décisionnel du gouvernement; et l'examen des rôles du gouvernement fédéral dans l'exécution d'activités en S-T ainsi que de sa capacité à cet égard.

Les rapports du CEST et la documentation sur lesquels ils sont fondés sont diffusés dans le site Web du Conseil (**http://csta-cest.gc.ca**)

2.2.1 Avis scientifiques

Les décisions gouvernementales récentes dans les domaines de la gestion des ressources naturelles (par exemple, des stocks de poissons) ainsi que de la santé et de la sécurité du public (comme l'approvisionnement en sang) ont contribué à l'inquiétude du public quant à la capacité du gouvernement de trancher ces questions scientifiques. Conscient de l'importance de ces inquiétudes, le Comité du Cabinet a demandé au CEST d'examiner des moyens qui permettraient au gouvernement fédéral d'améliorer l'utilisation des avis scientifiques dans son processus décisionnel.

Pour réaliser cet examen, le CEST a commandé des études et reçu des mémoires d'experts canadiens et internationaux. Son rapport, intitulé *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG)*, contenait une série de principes et de lignes directrices visant à faire en sorte que les décisions gouvernementales soient basées sur des avis scientifiques valides et à accroître la confiance du public grâce à un processus plus ouvert et plus transparent.

Le rapport ASEG et l'abondante rétroaction générée grâce aux consultations sont mis à profit pour élaborer un cadre pangouvernemental des avis scientifiques. L'adoption

structures de décision et d'action et sur l'acquisition d'une nouvelle façon d'envisager le succès et l'échec.

Les constatations du Groupe d'experts ont été bien accueillies par les membres du CCST, en octobre 1999. Depuis, le Groupe d'experts a communiqué son rapport intitulé *Viser plus haut : Compétences et esprit d'entreprise dans l'économie du savoir* à plusieurs organisations ainsi qu'à des intervenants clés, surtout à ceux qui pourraient avoir un rôle important à jouer dans la mise en œuvre des mesures proposées.

Vers l'excellence en sciences et en technologie — Les activités en S-T du gouvernement fédéral

- Soutenir la prise de décisions, l'élaboration des politiques et la réglementation
- Élaborer et gérer les normes
- Répondre aux besoins du public en matière de santé, de sécurité, d'environnement et de défense
- Faciliter le développement économique et social.

2.2 Conseil d'experts en sciences et en technologie

Le Conseil d'experts en sciences et en technologie a été créé en avril 1998; il est chargé d'offrir au gouvernement fédéral, et plus particulièrement au Comité du Cabinet sur l'union économique, des avis d'experts externes sur les questions internes relatives aux activités en S-T qui nécessitent une attention stratégique.

Le CEST est composé de 22 conseillers de l'extérieur du gouvernement. Il est présidé par le secrétaire d'État (Sciences, Recherche et Développement). Ses membres sont nommés par les ministres responsables des ministères et organismes à vocation scientifique et issus essentiellement des conseils consultatifs scientifiques externes où ces ministères et organismes puisent leurs avis scientifiques. Il réunit ces conseillers en une seule et même entité afin d'améliorer la gestion des activités fédérales en S-T en étudiant les enjeux horizontaux et en soulignant les possibilités de synergie et d'action commune.

Au départ, le Comité du Cabinet avait demandé au CEST de se pencher sur deux questions : l'élaboration d'un ensemble de principes et de lignes directrices sur l'utilisation des avis scientifiques dans le processus décisionnel du gouvernement; et l'examen des rôles du gouvernement fédéral dans l'exécution d'activités en S-T ainsi que de sa capacité à cet égard.

Les rapports du CEST et la documentation sur lesquels ils sont fondés sont diffusés dans le site Web du Conseil (**http://csta-cest.gc.ca**).

2.2.1 Avis scientifiques

Les décisions gouvernementales récentes dans les domaines de la gestion des ressources naturelles (par exemple, des stocks de poissons) ainsi que de la santé et de la sécurité du public (comme l'approvisionnement en sang) ont contribué à l'inquiétude du public quant à la capacité du gouvernement de trancher ces questions scientifiques. Conscient de l'importance de ces inquiétudes, le Comité du Cabinet a demandé au CEST d'examiner des moyens qui permettraient au gouvernement fédéral d'améliorer l'utilisation des avis scientifiques dans son processus décisionnel.

Pour réaliser cet examen, le CEST a commandé des études et reçu des mémoires d'experts canadiens et internationaux. Son rapport, intitulé *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG)*, contenait une série de principes et de lignes directrices visant à faire en sorte que les décisions gouvernementales soient basées sur des avis scientifiques valides et à accroître la confiance du public grâce à un processus plus ouvert et plus transparent.

Le rapport ASEG et l'abondante rétroaction générée grâce aux consultations sont mis à profit pour élaborer un cadre pangouvernemental des avis scientifiques. L'adoption

et la mise en œuvre de ce cadre accroîtraient l'aptitude du gouvernement à composer avec les questions scientifiques et rétabliraient la confiance du public, puisque les décisions gouvernementales seraient basées sur des données scientifiques.

2.2.2 Rôle et capacité du gouvernement fédéral en S-T

Le rapport du CEST sur le rôle et les capacités du gouvernement fédéral en sciences et en technologie, *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST)*, a été accepté vers la fin de 1999 par le Comité du Cabinet sur l'union économique et rendu public au début de 2000. VEST a tiré profit de la vaste expérience des membres du CEST pour analyser d'un point de vue externe une question analysée à l'interne par le gouvernement.

Le CEST reconnaît explicitement dans son rapport que le gouvernement fédéral a plusieurs rôles à jouer dans l'exécution des activités en S-T. Il a conclu que le gouvernement doit effectivement avoir des activités intra-muros en S-T; à son avis, il a toute une série de défis à relever pour s'acquitter de son rôle dans le système d'innovation. Le CEST a aussi cerné plusieurs questions relatives à la capacité du gouvernement de jouer un rôle de premier plan dans le système national d'innovation; ces questions concernent sa capacité d'exécuter et de gérer des activités en S-T pour maximiser leur rapport avantage-coût.

Compte tenu des exigences nouvelles — et, dans certains cas, croissantes — à l'égard des activités fédérales en S-T, le CEST a aussi reconnu que la question de la capacité fédérale en sciences et en technologie est très réelle. Il recommande donc dans VEST que les ministères et organismes aient une capacité suffisante pour disposer d'une plate-forme scientifique solide afin d'assumer les rôles du gouvernement, notamment en matière d'élaboration de politiques et de prise de décisions. Il a toutefois souligné que relever ce défi n'équivaut pas nécessairement à rétablir ou à ramener la capacité gouvernementale à ses niveaux antérieurs, mais plutôt à déterminer la capacité nécessaire pour que le gouvernement puisse répondre aux besoins actuels et accroître son aptitude à relever les défis de demain. Les ministères et organismes à vocation scientifique reconnaissent que les recommandations de VEST ont plusieurs implications et qu'il est essentiel de comprendre celles du changement et de l'innovation pour les besoins en S-T actuels et futurs du gouvernement fédéral afin de déterminer le niveau de capacité qui sera suffisant pour répondre aux besoins du Canada.

Le rapport du CEST va vraisemblablement continuer à alimenter des discussions sur les questions de capacité en sciences et en technologie de l'administration gouvernementale; il devrait offrir au gouvernement un point de comparaison utile pour répondre à ses besoins internes en S-T.

3.0 Enjeux horizontaux — Partenariat

LE gouvernement fédéral établit des ententes de coopération et de collaboration dans de nombreux secteurs pour s'attaquer aux enjeux des S-T qui l'aident à atteindre ses buts stratégiques globaux de croissance économique soutenue et de création d'emplois durables ainsi que d'amélioration de la qualité de vie des Canadiens. Dans ce chapitre, nous allons décrire deux de ces enjeux, en précisant les partenariats qui se sont établis à leur égard.

3.1 Changement climatique planétaire

Dans *Consolider nos acquis : Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie — 1998*, le changement climatique planétaire était qualifié de nouveau défi stratégique. Le présent chapitre est un rapport des progrès réalisés par le gouvernement fédéral dans ce contexte. Pour des précisions sur les activités et sur les programmes fédéraux, avec des liens donnant accès aux partenaires canadiens et étrangers du gouvernement, consulter le site Web (**http://www.climatechange.gc.ca/francais/html/index.html**).

3.1.1 Introduction

Les émissions de gaz comme le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde nitreux et les chlorofluorocarbures (CFC) augmentent depuis le début de la révolution industrielle. En 1988, le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) a été chargé d'étudier les retombées sur le climat des émissions de ces gaz à effet de serre. Les rapports que le GIEC a déposés en 1990 et en 1995 présentent des preuves scientifiques de liens entre ces émissions anthropiques et le risque de changement climatique mondial; un troisième rapport est attendu au début de 2001. Au cours des 100 dernières années, les températures mondiales moyennes ont augmenté de 0,7 °C; les glaciers alpins ont reculé, le niveau des mers a monté et les zones climatiques se sont déplacées. Les meilleures prédictions actuelles laissent envisager une augmentation moyenne des températures mondiales pouvant atteindre 3,5 °C d'ici 100 ans à moins qu'on ne prenne des mesures pour minimiser les émissions de gaz à effet de serre. Un changement climatique aussi rapide risque de perturber énormément notre bien-être social et économique et d'être désastreux pour les écosystèmes dont nous dépendons. Le changement climatique a aussi des implications pour la politique étrangère, les relations internationales et la sécurité du Canada.

Le rapport de 1990 du GIEC a incité 154 pays à s'associer pour signer la Convention cadre sur les changements climatiques (CCCC), en 1992. Cette convention est entrée en vigueur en 1994; à ce jour, elle a été ratifiée par 175 pays. En 1997, à Kyoto, au Japon, la communauté mondiale a fait un premier pas en vue de la réduction quantifiée des émissions de gaz à effet de serre, en s'entendant pour réduire leur total mondial de 5,2 p. 100 par rapport au niveau de 1990 d'ici 2008–2012. Le Protocole de Kyoto entrera en vigueur dès qu'il aura été ratifié par 55 pays responsables d'au moins 55 p. 100 des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de 6 p. 100 mais, depuis 1990, elles n'ont cessé d'augmenter. Le défi que notre

pays va devoir relever maintenant consiste à réduire de 20 à 25 p. 100 les émissions de ces gaz sur son territoire par rapport aux niveaux actuels.

Cela dit, le Protocole de Kyoto n'est qu'un premier pas. Atteindre son objectif ne fera que contribuer à réduire le rythme du changement climatique, car les gaz à effet de serre peuvent rester dans l'atmosphère pendant plusieurs décennies, voire plusieurs siècles. La stabilisation de leurs concentrations — et, partant, la stabilisation du climat — exige des réductions beaucoup plus massives des émissions. Or, comme le climat change déjà — et qu'il va continuer à changer pendant un certain temps — le deuxième défi que les pays signataires de la CCCC et du Protocole vont devoir relever sera de s'adapter aux répercussions qui en découlent. Étant donné que certaines régions du Canada seront plus affectées par le changement climatique que d'autres, le pays a un défi supplémentaire à relever, celui d'atteindre les objectifs du Protocole de Kyoto d'une façon qui respecte les règles d'équité entre les régions.

Pour s'attaquer au changement climatique au Canada et pour limiter ses répercussions potentiellement néfastes, il faudra essentiellement prendre des mesures multiples, en réduisant les émissions et en gérant les « puits » dans lesquels les gaz se métabolisent ou sont stockés, de façon à réduire le rythme d'augmentation de leurs concentrations atmosphériques, d'une part, et, d'autre part, à s'adapter aux répercussions du changement pour protéger les citoyens, leur santé, l'infrastructure, l'économie et l'environnement naturel.

Le Canada a relevé les défis du changement climatique planétaire en investissant massivement dans la recherche en S-T, aussi bien intra-muros — dans l'administration fédérale — qu'extra-muros, en concluant des partenariats nationaux et internationaux. Une structure de gestion intégrée complète centrée sur le Secrétariat du changement climatique, qui est étroitement lié à Environnement Canada et à Ressources naturelles Canada (RNCan), a été mise en place pour assurer la coordination de la recherche et des autres activités relatives au changement climatique au Canada. Cette structure comprend notamment l'élaboration d'une stratégie nationale de mise en œuvre, afin que le Canada puisse respecter les engagements contractés en vertu du Protocole de Kyoto.

3.1.2 Approches fédérales et nationales

Le rapport de 1998 du vérificateur général portant sur la stratégie fédérale des sciences et de la technologie comprenait une étude de cas sur la gestion du changement climatique afin de déterminer si les principes de gestion horizontale de la stratégie étaient correctement mis en œuvre. La création du Secrétariat du changement climatique et l'élaboration des plans d'activité sous l'égide du Fonds d'action pour le changement climatique (FACC) *(voir à la page 19)* étaient, de l'avis du vérificateur général, des mesures qui amorçaient le passage du gouvernement fédéral au genre de structure de gestion envisagée. Cette rubrique offre un résumé des mesures que le gouvernement fédéral a prises avant et après la présentation du rapport du vérificateur général.

Le gouvernement fédéral encourage les réductions des émissions de gaz à effet de serre et y contribue, directement et indirectement, depuis de nombreuses années. Il a fait preuve de leadership en préconisant l'efficacité énergétique et des initiatives d'utilisation des énergies renouvelables et de remplacement, de même que l'utilisation

de la technologie et la R-D, ainsi qu'en atteignant des objectifs ambitieux de réduction des émissions de ces gaz dans ses propres installations.

En 1995, le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux et territoriaux ont adopté le Programme national d'action sur le changement climatique, qui précise les principes et les orientations stratégiques sur lesquels les gouvernements et le secteur privé doivent se fonder pour s'attaquer au problème.

Après l'accord conclu à Kyoto, le gouvernement a créé en février 1998 le Secrétariat national du changement climatique pour en faire le centre de l'élaboration de sa politique intérieure sur le changement climatique et pour le charger de coordonner la stratégie nationale de mise en œuvre. Le FACC, auquel le budget fédéral de 1998 a consacré 150 millions de dollars répartis sur trois ans et qui est géré par le Secrétariat, est le deuxième volet important de la réponse du gouvernement fédéral au Protocole de Kyoto.

Le Conseil du Programme climatologique canadien (CPCC) combine les ressources du gouvernement fédéral, des autorités provinciales et territoriales, du monde universitaire, du secteur privé et des groupes d'intérêts communautaires en ce qui concerne la climatologie, la recherche sur les répercussions du changement climatique et la détermination des possibilités d'adaptation. Il donne des avis et des renseignements sur le changement climatique et sur la variabilité du climat et contribue en outre à faciliter les activités en la matière au Canada.

3.1.2.1 Stratégie nationale de mise en œuvre

La première étape de l'élaboration de la stratégie a été la création de 16 tables de concertation sectorielles ou sur les enjeux, réunissant de nombreux intervenants du gouvernement, de l'industrie, du monde universitaire, des groupes environnementaux, du milieu scientifique et des organisations non gouvernementales. Ces tables ont été chargées d'examiner les répercussions, les coûts et les avantages de la mise en œuvre du Protocole ainsi que d'analyser diverses possibilités pour atteindre les objectifs. Les rapports, ou choix d'options, que les tables de concertation ont produits contenaient une gamme complète de possibilités à court, moyen et long terme, basées sur une analyse de leur potentiel de réduction des émissions, des solutions envisageables et des obstacles, des délais de mise en œuvre, des conséquences pour la compétitivité, et des coûts et avantages sociaux, économiques, environnementaux et en matière de santé à prévoir pour chaque possibilité. Le Secrétariat doit se baser sur l'examen et sur l'analyse de tous ces rapports pour élaborer une stratégie qu'il soumettra en 2000–2001 aux ministres fédéraux de l'environnement et de l'énergie et à leurs homologues provinciaux et territoriaux. Les principaux rapports sur les possibilités envisageables en ce qui concerne les activités fédérales en S-T sont ceux sur les sciences, les répercussions et l'adaptation (SRA) ainsi que sur la technologie.

Le rapport sur les SRA produit par le CPCC présente les renseignements relatifs à l'état actuel de la démarche scientifique au Canada et propose des mesures qui assureraient au Canada des bases scientifiques solides pour s'attaquer au problème du changement climatique. Les volets scientifiques de ces mesures sont axés sur une observation systématique du climat pour détecter les changements climatiques ainsi que sur l'amélioration et la validation de nos modèles climatiques, sur les processus climatiques clés

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Les S-T au foyer : le calculateur des changements climatiques

La plupart des émissions de gaz à effet de serre sont attribuables aux activités commerciales et industrielles, mais 25 p. 100 sont quand même générées par les Canadiens pris individuellement, tant au foyer que sur les routes. (Pour obtenir de l'information sur la ventilation des émissions selon les activités des ménages, consulter le site Web http://www.ns.ec.gc.ca/images/icons/co2.gif).

Avec l'appui, notamment, du Fonds d'action pour le changement climatique (FACC), un logiciel interactif a été créé pour sensibiliser davantage les citoyens aux gaz à effet de serre qu'ils génèrent dans leurs activités quotidiennes. Le calculateur des changements climatiques (http://www.climcalc.net/eng/about.htm) aide les utilisateurs à évaluer leur consommation de chauffage et de climatisation et celle de leurs appareils ménagers, de leurs véhicules et de leurs activités récréatives pour produire une estimation des émissions qui en résultent, et propose des mesures pour les réduire.

(y compris ceux qui sont liés aux sources et aux puits de gaz à effet de serre), de même que sur la modélisation climatique à l'échelle régionale, pour déterminer les répercussions potentielles des changements et préciser les besoins d'adaptation. Les volets des répercussions et de l'adaptation, eux, reposent essentiellement sur l'étude des répercussions du changement climatique pour le Canada et sur l'élaboration, l'évaluation et la mise en œuvre des mesures d'adaptation.

La tâche de la table de concertation technologique était double : faire progresser la mise au point et la commercialisation de technologies novatrices « propres » capables de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et accroître la capacité et les possibilités des entreprises canadiennes de commercialiser des technologies écologiques sur le marché national et international. Pour déterminer les possibilités envisageables, la table de concertation n'a négligé aucun des défis de l'innovation technologique auxquels le Canada fait face (y compris les considérations régionales), en étudiant les produits et les services à toutes les étapes de leur mise au point, de la R-D technologique aux essais puis au lancement sur le marché.

3.1.2.2 Fonds d'action pour le changement climatique

Le FACC n'est certes pas la principale source de financement de la recherche fédérale ou canadienne sur le changement climatique, puisqu'il fait fond dans toute la mesure du possible sur les initiatives et les mécanismes existants, en offrant une aide financière d'appoint dans les trois secteurs clés suivants.

- Le volet des sciences, des répercussions et de l'adaptation (SRA) touchera en tout 15 millions de dollars sur trois ans pour financer la recherche ciblée sur l'amélioration de la compréhension des processus climatiques et sur l'évaluation des répercussions physiques, écologiques, sociales, économiques et sur la santé, présentes et futures, du changement climatique dans toutes les régions du Canada, de même que sur l'analyse des possibilités d'adaptation à ces répercussions. Une grande partie de la recherche est effectuée en collaboration entre les ministères et organismes fédéraux et les universités, avec participation de l'industrie et d'autres intervenants.
- Le volet des mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM) touchera en tout 56 millions, aussi répartis sur trois ans, pour encourager les mesures que des Canadiens prendront rapidement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, en accordant une aide financière à coûts partagés pour la mise au point et le déploiement des technologies de réduction. Les projets admissibles doivent être manifestement novateurs et doivent contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie canadienne d'ici 2004, privilégier la mise en œuvre communautaire des technologies de réduction ou transférer ces technologies à d'autres pays. À la fin de 1999, TEAM avait injecté environ 44 millions de dollars dans 47 projets, tout en attirant des contributions de plus de 400 millions de dollars du secteur privé et de tous les ordres de gouvernement. Les projets en question sont réalisés par des entreprises de toutes les tailles appartenant à virtuellement tous les secteurs de l'économie.
- Le volet de l'éducation et de la sensibilisation du public *(voir l'encadré)* touchera 10 millions de dollars, toujours sur trois ans, pour sensibiliser davantage le public au changement climatique et le lui faire mieux comprendre, ainsi que pour encourager et

Les S-T au foyer : le calculateur des changements climatiques

La plupart des émissions de gaz à effet de serre sont attribuables aux activités commerciales et industrielles, mais 25 p. 100 sont quand même générées par les Canadiens pris individuellement, tant au foyer que sur les routes. (Pour obtenir de l'information sur la ventilation des émissions selon les activités des ménages, consulter le site Web [illegible].)

Avec l'appui, notamment, du Fonds d'action pour le changement climatique (FACC), un logiciel interactif a été créé pour sensibiliser davantage les citoyens aux gaz à effet de serre qu'ils génèrent dans leurs activités quotidiennes. Le calculateur des changements climatiques ([illegible]) aide les utilisateurs à évaluer leur consommation de chauffage et de climatisation et celle de leurs appareils ménagers, de leurs véhicules et de leurs activités récréatives pour produire une estimation des émissions qui en résultent, et propose des mesures pour les réduire.

(y compris ceux qui sont liés aux sources et aux puits de gaz à effet de serre), de même que sur la modélisation climatique à l'échelle régionale, pour déterminer les répercussions potentielles des changements et préciser les besoins d'adaptation. Les volets des répercussions et de l'adaptation, eux, reposent essentiellement sur l'étude des répercussions du changement climatique pour le Canada et sur l'élaboration, l'évaluation et la mise en œuvre des mesures d'adaptation.

La tâche de la table de concertation technologique était double : faire progresser la mise au point et la commercialisation de technologies novatrices « propres » capables de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et accroître la capacité et les possibilités des entreprises canadiennes de commercialiser des technologies écologiques sur le marché national et international. Pour déterminer les possibilités envisageables, la table de concertation n'a négligé aucun des défis de l'innovation technologique auxquels le Canada fait face (y compris les considérations régionales), en étudiant les produits et les services à toutes les étapes de leur mise au point, de la R-D technologique aux essais puis au lancement sur le marché.

3.1.2.2 Fonds d'action pour le changement climatique

Le FACC n'est certes pas la principale source de financement de la recherche fédérale ou canadienne sur le changement climatique, puisqu'il fait fond dans toute la mesure du possible sur les initiatives et les mécanismes existants, en offrant une aide financière d'appoint dans les trois secteurs clés suivants.

- Le volet des sciences, des répercussions et de l'adaptation (SRA) touchera en tout 15 millions de dollars sur trois ans pour financer la recherche ciblée sur l'amélioration de la compréhension des processus climatiques et sur l'évaluation des répercussions physiques, écologiques, sociales, économiques et sur la santé, présentes et futures, du changement climatique dans toutes les régions du Canada, de même que sur l'analyse des possibilités d'adaptation à ces répercussions. Une grande partie de la recherche est effectuée en collaboration entre les ministères et organismes fédéraux et les universités, avec participation de l'industrie et d'autres intervenants.
- Le volet des mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM) touchera en tout 56 millions, aussi répartis sur trois ans, pour encourager les mesures que des Canadiens prendront rapidement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, en accordant une aide financière à coûts partagés pour la mise au point et le déploiement des technologies de réduction. Les projets admissibles doivent être manifestement novateurs et doivent contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'industrie canadienne d'ici 2004, privilégier la mise en œuvre communautaire des technologies de réduction ou transférer ces technologies à d'autres pays. À la fin de 1999, TEAM avait injecté environ 44 millions de dollars dans 47 projets, tout en attirant des contributions de plus de 400 millions de dollars du secteur privé et de tous les ordres de gouvernement. Les projets en question sont réalisés par des entreprises de toutes les tailles appartenant à virtuellement tous les secteurs de l'économie.
- Le volet de l'éducation et de la sensibilisation du public *(voir l'encadré)* touchera 10 millions de dollars, toujours sur trois ans, pour sensibiliser davantage le public au changement climatique et le lui faire mieux comprendre, ainsi que pour encourager et

aider les Canadiens à prendre individuellement des mesures en ce sens grâce à la mise au point d'outils comme le calculateur des changements climatiques.

3.1.2.3 Autres mécanismes

Même s'ils ne sont pas expressément axés sur les questions de changement climatique, d'autres mécanismes interministériels de recherche n'en contribuent pas moins à la prise des mesures canadiennes pour relever les défis à cet égard.

- Le **Réseau de recherche climatologique** créé en 1994 par Environnement Canada mobilise les universités et le secteur privé, en coordonnant leurs travaux avec ceux des ministères et organismes fédéraux pour produire les connaissances scientifiques nécessaires à l'amélioration de nos modèles climatiques. Chacun des groupes de recherche en collaboration qui y sont reliés se concentre sur un élément particulier du système climatique.
- En 1995, les quatre ministères fédéraux dont relèvent les ressources naturelles, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Pêches et Océans Canada (MPO), Environnement Canada et RNCan, ont conclu un **Protocole d'entente sur les S-T pour le développement durable (PE 5RN)** auquel Santé Canada est venu adhérer en 1998. L'année suivante, en 1999, le Groupe de travail des 5RN sur le changement climatique et la variabilité du climat terminait l'examen de son mandat et se donnait un plan de travail pour les trois années suivantes. Un nouveau Groupe de travail sur les répercussions du changement climatique/atmosphérique dans l'écosystème a aussi été chargé d'activités étroitement liées aux autres efforts déployés par le gouvernement et par le FACC.
- Le **Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE)** géré par RNCan appuie et complète les activités de R-D sur l'énergie de 11 ministères et organismes fédéraux. Le volet de recherche sur l'énergie et sur le changement climatique du programme, qui bénéficie d'une aide financière de 5 millions de dollars par année, est chargé d'étudier les cycles des gaz à effet de serre ainsi que le stockage, le captage et l'élimination de ces gaz, la prédiction et la détection du changement climatique ainsi que les répercussions de ce changement sur le secteur énergétique canadien. Les orientations stratégiques actuelles du programme comprennent encore ces domaines de recherche, mais elles devraient éventuellement être davantage axées sur les technologies de mitigation. Le PRDE appuie aussi la R-D technologique dans cinq autres domaines susceptibles de mener à une réduction des émissions de gaz à effet de serre, à savoir les hydrocarbures, les transports, les bâtiments et les collectivités, l'industrie et la production d'électricité. Dans l'ensemble, on estime que plus des trois quarts des ressources du PRDE sont consacrées à l'étude de questions liées au changement climatique. Le budget total du programme s'élève à 58 millions de dollars par année.

Par ailleurs, certains ministères ont lancé de nouvelles initiatives liées au changement climatique.

- Le projet **Avenir des technologies énergétiques** de RNCan, amorcé en 1998, a pour objet de développer une compréhension commune de la gamme potentielle de technologies et de systèmes énergétiques qui pourraient voir le jour entre 2030 à 2050 et de faire comprendre comment le rapport entre la croissance économique et les émissions des gaz à effet de serre pourrait être modifié. C'est actuellement le seul projet sur le changement

Activités et réalisations au Canada depuis Kyoto

Fonds d'action pour le changement climatique — Mesures d'action précoce en matière de technologie (FACC-TEAM) Ce programme triennal (de 1998–1999 à 2000–2001), dont le comité de direction est coprésidé par Environnement Canada, RNCan et Industrie Canada, a versé des subventions de démarrage de 46 millions de dollars afin de générer une aide financière de l'industrie, des programmes fédéraux de subvention et des autres gouvernements totalisant 367 millions de dollars pour des projets qui contribueront à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit notamment des projets suivants : le projet de développement durable d'exploitation du méthane des gisements houillers de l'Alberta; l'usine de production d'éthanol à partir des déchets d'logen, des dispositifs d'avitaillement en hydrogène des parcs de véhicules et des véhicules personnels de Systèmes énergétiques Stuart; le projet des véhicules électriques Montréal 2000 d'Hydro-Québec; le projet d'énergie éolienne de la Renewable Energy Co-operative de Toronto; le projet des turbines à gaz pour bio-huile d'Orenda Aerospace; le projet de technologie de production d'oxygène par séparation de l'air de Questor Industries; le projet des systèmes mécaniques combinés perfectionnés de l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération; les travaux d'Union Gas sur l'adaptation des services d'utilité publique et de l'industrie lourde alimentés au charbon pour qu'ils puissent consommer aussi du gaz naturel; et enfin l'utilisation de la chaleur résiduelle des activités industrielles pour les systèmes de chauffage collectifs. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.climatechange.gc.ca/french/html/fund/techno.html**).

En partenariat avec sa clientèle, **RNCan** met au point et déploie des technologies à haut rendement énergétique faisant appel aux énergies de remplacement et à des techniques perfectionnées d'utilisation des hydrocarbures. Ses travaux avec les entreprises sidérurgiques canadiennes ont rendu possible un meilleur contrôle des procédés et réduit tant la consommation d'énergie que les émissions polluantes. Grâce au leadership de RNCan, le mouvement d'inclusion des systèmes d'énergie et de chauffage collectifs dans les plans municipaux s'accélère; les centrales thermiques utilisent les déchets de bois industriels et d'autres produits de la biomasse pour le chauffage.

RNCan a une capacité éprouvée et croissante de mise au point de technologies de mitigation des répercussions du changement climatique; sa contribution

(suite à la page 22)

climatique dont l'objectif va au-delà de la période couverte par le Protocole de Kyoto, de 2008 à 2012.

- Le **Bureau de changement climatique et de la santé** de Santé Canada, lui aussi créé en 1998, est chargé de faire en sorte qu'on étudie les répercussions potentielles du changement climatique sur la santé des êtres humains et de proposer des solutions contre ces effets. En collaboration avec les autres ministères et organismes fédéraux ainsi qu'avec le Secrétariat du changement climatique, le Bureau œuvre dans quatre domaines : la détection des tendances de santé liées au changement climatique; la mise au point d'outils permettant d'évaluer, d'analyser et de prédire les répercussions de ce changement sur la santé; la prestation d'information au public sur les conséquences du changement climatique pour la santé; et l'élaboration de politiques ainsi que la conception d'outils de gestion du risque pour minimiser les répercussions du changement climatique sur la santé.
- **Initiatives sur les écosystèmes** — Ces projets dirigés par Environnement Canada avec la contribution d'autres ministères et organismes fédéraux ainsi que des autorités provinciales, territoriales et municipales, des universités et des organisations communautaires comprennent l'examen des répercussions du changement climatique pour l'analyse de leurs conséquences économiques et sociales sur la qualité à long terme des écosystèmes. Les Grands Lacs, le bassin du Saint-Laurent, le bassin de Géorgie (Colombie-Britannique), la côte atlantique et les cours d'eau du Nord comptent parmi les écosystèmes à l'étude.

3.1.3 Approches internationales

Le changement climatique est un défi d'envergure planétaire; pour qu'il puisse être relevé, la collaboration internationale s'impose. Le FACC et le Protocole de Kyoto enjoignent tous deux aux parties de coopérer dans leurs travaux de recherche climatologique et dans leurs observations systématiques. Les parties doivent aussi tenir compte, dans toute la mesure du possible, des facteurs liés au changement climatique dans leurs politiques et dans leurs programmes sociaux, économiques et environnementaux.

Le Canada joue un rôle de premier plan dans l'application des accords scientifiques et stratégiques internationaux. Les principaux domaines dans lesquels il a pris des engagements internationaux sont le contrôle des réseaux chargés de faciliter les études sur la détection du changement climatique et la détermination de ses causes, l'amélioration de la compréhension du comportement des sources et des puits de gaz à effet de serre et l'optimisation de l'information sur la vulnérabilité et les répercussions à l'échelle régionale, en vue de la formulation des stratégies d'adaptation. Par exemple, le Canada a contracté une obligation internationale de surveillance du climat en raison de l'étendue de son territoire et de sa situation géographique de pays nordique.

Le Canada est membre actif du Programme climatologique mondial (PCM), fondé en 1979 pour coordonner les activités climatologiques internationales, essentiellement dans le domaine des sciences atmosphériques et océanographiques, ainsi que pour faciliter l'étude des questions relatives à la climatologie dans un contexte planétaire. Le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) est le volet de recherche du PCM. Ses travaux portent sur les aspects dynamiques et physiques de l'écosystème planétaire afin de déterminer dans quelle mesure le climat peut être prédit et l'ampleur de l'influence

Activités et réalisations au Canada depuis Kyoto

Fonds d'action pour le changement climatique — Mesures d'action précoce en matière de technologie (FACC-TEAM) Ce programme triennal (de 1998–1999 à 2000–2001), dont le comité de direction est coprésidé par Environnement Canada, RNCan et Industrie Canada, a versé des subventions de démarrage de 46 millions de dollars afin de générer une aide financière de l'industrie, des programmes fédéraux de subvention et des autres gouvernements totalisant 367 millions de dollars pour des projets qui contribueront à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit notamment des projets suivants : le projet de développement durable d'exploitation du méthane des gisements houillers de l'Alberta; l'usine de production d'éthanol à partir des déchets d'logen, des dispositifs d'avitaillement en hydrogène des parcs de véhicules et des véhicules personnels de Systèmes énergétiques Stuart; le projet des véhicules électriques Montréal 2000 d'Hydro-Québec; le projet d'énergie éolienne de la Renewable Energy Co-operative de Toronto; le projet des turbines à gaz pour bio-huile d'Orenda Aerospace; le projet de technologie de production d'oxygène par séparation de l'air de Questor Industries, le projet des systèmes mécaniques combinés perfectionnés de l'Institut canadien du chauffage, de la climatisation et de la réfrigération; les travaux d'Union Gas sur l'adaptation des services d'utilité publique et de l'industrie lourde alimentés au charbon pour qu'ils puissent consommer aussi du gaz naturel; et enfin l'utilisation de la chaleur résiduelle des activités industrielles pour les systèmes de chauffage collectifs. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.climatechange.gc.ca/french/html/fund/techno.html**).

En partenariat avec sa clientèle, **RNCan** met au point et déploie des technologies à haut rendement énergétique faisant appel aux énergies de remplacement et à des techniques perfectionnées d'utilisation des hydrocarbures. Ses travaux avec les entreprises sidérurgiques canadiennes ont rendu possible un meilleur contrôle des procédés et réduit tant la consommation d'énergie que les émissions polluantes. Grâce au leadership de RNCan, le mouvement d'inclusion des systèmes d'énergie et de chauffage collectifs dans les plans municipaux s'accélère; les centrales thermiques utilisent les déchets de bois industriels et d'autres produits de la biomasse pour le chauffage.

RNCan a une capacité éprouvée et croissante de mise au point de technologies de mitigation des répercussions du changement climatique; sa contribution

(suite à la page 22)

climatique dont l'objectif va au-delà de la période couverte par le Protocole de Kyoto de 2008 à 2012.

- Le **Bureau de changement climatique et de la santé** de Santé Canada, lui aussi créé en 1998, est chargé de faire en sorte qu'on étudie les répercussions potentielles du changement climatique sur la santé des êtres humains et de proposer des solutions contre ces effets. En collaboration avec les autres ministères et organismes fédéraux ainsi qu'avec le Secrétariat du changement climatique, le Bureau œuvre dans quatre domaines : la détection des tendances de santé liées au changement climatique; la mise au point d'outils permettant d'évaluer, d'analyser et de prédire les répercussions de ce changement sur la santé; la prestation d'information au public sur les conséquences du changement climatique pour la santé; et l'élaboration de politiques ainsi que la conception d'outils de gestion du risque pour minimiser les répercussions du changement climatique sur la santé.
- **Initiatives sur les écosystèmes** — Ces projets dirigés par Environnement Canada avec la contribution d'autres ministères et organismes fédéraux ainsi que des autorités provinciales, territoriales et municipales, des universités et des organisations communautaires comprennent l'examen des répercussions du changement climatique pour l'analyse de leurs conséquences économiques et sociales sur la qualité à long terme des écosystèmes. Les Grands Lacs, le bassin du Saint-Laurent, le bassin de Georgie (Colombie-Britannique), la côte atlantique et les cours d'eau du Nord comptent parmi les écosystèmes à l'étude.

3.1.3 Approches internationales

Le changement climatique est un défi d'envergure planétaire pour qu'il puisse être relevé, la collaboration internationale s'impose. La CCC et le Protocole de Kyoto enjoignent tous deux aux parties de coopérer dans leurs travaux de recherche climatologique et dans leurs observations systématiques. Les parties doivent aussi tenir compte, dans toute la mesure du possible, des facteurs liés au changement climatique dans leurs politiques et dans leurs programmes sociaux, économiques et environnementaux.

Le Canada joue un rôle de premier plan dans l'application des accords scientifiques et stratégiques internationaux. Les principaux domaines dans lesquels il a pris des engagements internationaux sont le contrôle des réseaux chargés de faciliter les études sur la détection du changement climatique et la détermination de ses causes, l'amélioration de la compréhension du comportement des sources et des puits de gaz à effet de serre et l'optimisation de l'information sur la vulnérabilité et les répercussions à l'échelle régionale, en vue de la formulation des stratégies d'adaptation. Par exemple, le Canada a contracté une obligation internationale de surveillance du climat en raison de l'étendue de son territoire et de sa situation géographique de pays nordique.

Le Canada est membre actif du Programme climatologique mondial (PCM), fondé en 1979 pour coordonner les activités climatologiques internationales, essentiellement dans le domaine des sciences atmosphériques et océanographiques, ainsi que pour faciliter l'étude des questions relatives à la climatologie dans un contexte planétaire. Le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) est le volet de recherche du PCM. Ses travaux portent sur les aspects dynamiques et physiques de l'écosystème planétaire afin de déterminer dans quelle mesure le climat peut être prédit et l'ampleur de l'influence

anthropique. Les ministères et organismes fédéraux contribuent aux volets scientifiques du PMRC, comme l'Expérience mondiale sur les flux d'énergie et le cycle de l'eau, et participent au Système mondial d'observation du climat, qui a pour but d'accroître notre capacité d'observation de l'atmosphère et des océans. Grâce à sa participation au PCM, le Canada peut concentrer ses travaux sur des questions qui présentent pour lui un intérêt particulier, comme celles de l'Arctique.

Le GIEC a été fondé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale et par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, qui l'ont chargé de produire régulièrement des évaluations de l'état de l'information scientifique, technique et socioéconomique sur le changement climatique. Les Canadiens ont largement contribué aux travaux du GIEC et devront continuer à le faire s'ils veulent conserver leur crédibilité sur la scène internationale. Le Canada a aussi d'autres activités internationales dans ce contexte, notamment sa participation au Programme hydrologique international de l'UNESCO et à l'Étude sur l'écosystème boréal.

Les cibles de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne pourront être atteintes qu'avec la mise au point, l'adaptation et l'application de technologies nouvelles. Aucun pays n'est doté des capacités uniques qui lui permettraient d'y arriver seul: la coopération et la coordination internationales en matière de R-D s'imposent pour réussir. Par conséquent, le Canada participe activement aux travaux de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), à l'Initiative technologie et climat de l'AIE-OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) ainsi qu'au Programme de R-D sur les gaz à effet de serre.

En sa qualité de fournisseur d'aide internationale, le Canada doit inévitablement composer avec les conséquences des succès ou des échecs des pays en développement dans leurs efforts pour s'adapter au changement climatique. Nombre de ces pays n'ont ni l'infrastructure, ni les ressources, ni la technologie nécessaires pour faire face aux problèmes de changement climatique auxquels ils seront confrontés. Le Canada a donc intérêt à les aider à s'adapter et à renforcer leur capacité d'adaptation. L'Agence canadienne de développement international (ACDI) appuie les efforts de développement de la capacité scientifique et technique des pays partenaires ainsi que le transfert de la technologie appropriée pour la mitigation des répercussions du changement climatique et pour l'adaptation à ses effets.

3.1.4 Réalisations depuis Kyoto

Le Canada a rapidement pris des mesures soutenues après la formulation, en décembre 1997, du Protocole de Kyoto. Dès février 1998, le Secrétariat du changement climatique — centre de la gestion des aspects S-T du changement climatique au gouvernement fédéral — et le FACC étaient créés. Deux mois plus tard, en avril 1998, les ministres de l'environnement et de l'énergie s'étaient entendus sur le processus d'élaboration de la SNM afin de pouvoir atteindre les cibles que le Canada s'était fixées dans le cadre du Protocole de Kyoto; les tables de concertation ont été formées peu de temps après. Le programme Avenir des technologies énergétiques de RNCan et le Bureau de changement climatique et de la santé de Santé Canada étaient tous deux mis sur pied à la fin du printemps de cette même année.

Activités et réalisations au Canada depuis Kyoto
(suite de la page 21)

au perfectionnement du dispositif d'avitaillement en hydrogène de Systèmes énergétiques Stuart, une entreprise ayant des activités en Ontario, au Québec et en Colombie-Britannique, en témoigne. (Ce dispositif est déjà utilisé par B.C. Transit pour ravitailler les trois autobus à hydrogène de son parc de Port Coquitlam, tous équipés de piles à combustible Ballard.) RNCan s'intéresse aussi énormément aux outils de pointe de modélisation, de simulation et de conception par ordinateur; RETScreen[MC], Hot 2000[MC] et EE4[MC] sont des exemples de ces nouveaux logiciels. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.nrcan.gc.ca/es/eth/etbfhome.htm**).

En 1999, le **Conseil national de recherches du Canada (CNRC)** a créé le Centre d'épuration des méthodes de fabrication à son Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement. Ce centre doit notamment effectuer des recherches de modélisation de pointe sur le smog urbain du bassin atmosphérique afin de faciliter l'évaluation des répercussions des technologies de mitigation de la pollution par substitution de combustibles. De concert avec les responsables du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) et ses partenaires de l'industrie, le CNRC contribue à la mise au point et au déploiement de techniques de réduction des émissions de dioxyde de carbone par un procédé de séparation consommant peu d'énergie grâce à des membranes semiperméables; de substituts enzymatiques pour la réduction des déchets organochlorés de la pulpation; et de produits de remplacement des chlorofluorocarbures.

La création du Secrétariat du changement climatique et la préparation des plans d'activité de ses quatre volets ont rendu possible la mise en place d'un cadre de gestion que le vérificateur général a considéré comme essentiel pour assurer la maximisation de l'investissement du Canada dans les activités liées au changement climatique. Le Secrétariat est le centre des activités canadiennes dans ce contexte; il dispose des mécanismes propres à assurer la coordination des activités et à minimiser le double emploi. Les travaux des tables de concertation à l'appui de l'élaboration de la SNM vont d'ailleurs faciliter encore la synergie de tous les volets de la stratégie canadienne de changement climatique en donnant aux dirigeants fédéraux, provinciaux et territoriaux des bases solides pour déterminer leurs orientations stratégiques ultérieures.

Le volet des SRA du FACC devait être le point de départ d'un plan national à long terme que le gouvernement fédéral et les autorités provinciales et territoriales ainsi que des chercheurs universitaires et le secteur privé devaient appliquer. Des ateliers nationaux ont été organisés entre octobre 1998 et juin 1999, afin de déterminer les domaines où les connaissances faisaient défaut. Ces ateliers ont été suivis par des demandes de propositions. À la fin de 1999, quatre processus avaient été menés à bien et on avait approuvé 44 projets climatologiques, d'une valeur totale de 4,5 millions de dollars, ainsi que 31 projets de répercussions et d'adaptation, d'une valeur globale de 3,6 millions de dollars. Chacun de ces projets compte au moins un partenaire — généralement plusieurs — et a obtenu 50 p. 100 des ressources nécessaires d'autres sources.

Les projets scientifiques portent essentiellement sur l'amélioration des modèles climatiques, les sources et les puits de gaz à effet de serre, l'observation du climat, l'Arctique et l'aide aux scientifiques canadiens collaborant avec le GIEC. Des projets de recherche en collaboration sur les répercussions du changement climatique et sur l'adaptation à ce phénomène ont été menés à bien dans le bassin du Mackenzie (dans l'ouest de l'Arctique), dans le triangle de Palliser des Prairies et dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent; ces régions ont été choisies pour enrichir la base existante de recherches et de données. Les activités de recherche en cours comprennent toute une gamme de projets individuels dans de nombreuses régions et une multitude de secteurs du Canada, ainsi que des études de cas et deux grands projets réalisés en collaboration : les études du bassin de Georgie et de la région de Toronto–Niagara.

Les projets réalisés dans le contexte du FACC-TEAM et des autres programmes canadiens *(voir l'encadré)* ont pour but de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La contribution canadienne aux activités internationales est importante, et le pays joue un rôle de leadership au sein du GIEC. Le leadership est d'ailleurs reconnu dans les études sur les répercussions du changement climatique et sur l'adaptation à ses effets. Une trentaine de scientifiques canadiens participent à la prochaine évaluation du GIEC, qui doit être menée à bien en 2001, et un chercheur canadien est le principal auteur du chapitre sur l'adaptation. Le modèle climatique combiné de l'atmosphère et de l'océan du Canada est reconnu comme l'un des meilleurs du monde, à telle enseigne que les États-Unis et d'autres pays s'en servent dans leurs propres études sur les répercussions du changement climatique. Des scientifiques canadiens ont en outre participé à la préparation d'un rapport spécial réclamé par les négociateurs chargés de peaufiner le Protocole de Kyoto. Ce rapport sur les questions complexes liées aux puits et aux sources de dioxyde de carbone associés à l'utilisation des terres, au changement de leur

Faits saillants des activités et réalisations internationales

Le **FACC-TEAM** s'emploie, de concert avec le secteur privé, à transférer la technologie d'injection du gaz naturel comme carburant en Roumanie et dans d'autres pays et contribue à la démonstration, en Chine, du système de contrôle d'une petite turbine hydraulique permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre; il participe aussi à l'identification des produits agricoles pouvant être utilisés pour le séchage commercial grâce à l'application de la technologie des absorbants solaires plutôt qu'à la consommation de combustibles fossiles.

Le programme d'aménagement résidentiel Super E de **RNCan** fournit aux entreprises participantes les outils et la capacité technique nécessaires pour exporter des technologies Économiques, à haut rendement Énergétique et Écologiques. Plusieurs ententes ont récemment été conclues au Japon.

L'**Agence canadienne de développement international (ACDI)** continue d'aider les pays en développement et en transition à renforcer leur capacité en S-T pour faire face au changement climatique grâce à des partenariats et au transfert de technologies compatibles avec la stabilisation du climat. Par exemple, le projet d'amélioration du rendement énergétique de la Communauté de développement de l'Afrique australe fournit de l'aide technique aux ministères et aux associations industrielles de la région pour faciliter la réduction de la consommation d'énergie de leurs procédés industriels, particulièrement dans le secteur des minéraux. De concert avec le **ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI)**, l'ACDI facilite la participation des entreprises canadiennes au mécanisme de développement d'énergies propres du Protocole de Kyoto ainsi qu'au transfert des technologies de pointe.

Le Canada contribue à l'élaboration des politiques dans les pays en développement et en transition grâce à la collaboration de nombreux intervenants des organisations et institutions scientifiques, du secteur privé, des organisations non gouvernementales et d'autres secteurs. L'ACDI et **Environnement Canada** aident actuellement l'Ukraine à se donner une stratégie nationale de mise en œuvre sur le changement climatique. Enfin, l'ACDI a collaboré avec le MAECI à des ateliers visant à aider le gouvernement du Sénégal à établir sa politique nationale, grâce à un processus faisant appel à de nombreux intervenants.

anthropique. Les ministères et organismes fédéraux contribuent aux volets scientifiques du PMRC, comme l'Expérience mondiale sur les flux d'énergie et le cycle de l'eau, et participent au Système mondial d'observation du climat, qui a pour but d'accroître notre capacité d'observation de l'atmosphère et des océans. Grâce à sa participation au PCM, le Canada peut concentrer ses travaux sur des questions qui présentent pour lui un intérêt particulier, comme celles de l'Arctique.

Le GIEC a été fondé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale et par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, qui l'ont chargé de produire régulièrement des évaluations de l'état de l'information scientifique, technique et socioéconomique sur le changement climatique. Les Canadiens ont largement contribué aux travaux du GIEC et devront continuer à le faire s'ils veulent conserver leur crédibilité sur la scène internationale. Le Canada a aussi d'autres activités internationales dans ce contexte, notamment sa participation au Programme hydrologique international de l'UNESCO et à l'Étude sur l'écosystème boréal.

Les cibles de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne pourront être atteintes qu'avec la mise au point, l'adaptation et l'application de technologies nouvelles. Aucun pays n'est doté des capacités uniques qui lui permettraient d'y arriver seul; la coopération et la coordination internationales en matière de R-D s'imposent pour réussir. Par conséquent, le Canada participe activement aux travaux de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), à l'Initiative technologie et climat de l'AIE/OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) ainsi qu'au Programme de R-D sur les gaz à effet de serre.

En sa qualité de fournisseur d'aide internationale, le Canada doit inévitablement composer avec les conséquences des succès ou des échecs des pays en développement dans leurs efforts pour s'adapter au changement climatique. Nombre de ces pays n'ont ni l'infrastructure, ni les ressources, ni la technologie nécessaires pour faire face aux problèmes de changement climatique auxquels ils seront confrontés. Le Canada a donc intérêt à les aider à s'adapter et à renforcer leur capacité d'adaptation. L'Agence canadienne de développement international (ACDI) appuie les efforts de développement de la capacité scientifique et technique des pays partenaires ainsi que le transfert de la technologie appropriée pour la mitigation des répercussions du changement climatique et pour l'adaptation à ses effets.

3.1.4 Réalisations depuis Kyoto

Le Canada a rapidement pris des mesures soutenues après la formulation, en décembre 1997, du Protocole de Kyoto. Dès février 1998, le Secrétariat du changement climatique — centre de la gestion des aspects S-T du changement climatique au gouvernement fédéral — et le FACC étaient créés. Deux mois plus tard, en avril 1998, les ministres de l'environnement et de l'énergie s'étaient entendus sur le processus d'élaboration de la SNM afin de pouvoir atteindre les cibles que le Canada s'était fixées dans le cadre du Protocole de Kyoto; les tables de concertation ont été formées peu de temps après. Le programme Avenir des technologies énergétiques de RNCan et le Bureau de changement climatique et de la santé de Santé Canada étaient tous deux mis sur pied à la fin du printemps de cette même année.

Activités et réalisations au Canada depuis Kyoto
(suite de la page 21)

au perfectionnement du dispositif d'avitaillement en hydrogène de Systèmes énergétiques Stuart, une entreprise ayant des activités en Ontario, au Québec et en Colombie-Britannique, en témoigne. (Ce dispositif est déjà utilisé par B.C. Transit pour ravitailler les trois autobus à hydrogène de son parc de Port Coquitlam, tous équipés de piles à combustible Ballard.) RNCan s'intéresse aussi énormément aux outils de pointe de modélisation, de simulation et de conception par ordinateur; RETScreen[MC], Hot 2000[MC] et EE4[MC] sont des exemples de ces nouveaux logiciels. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/home.htm).

En 1998, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a créé le Centre d'épuration des méthodes de fabrication à sec, institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement. Ce centre doit notamment effectuer des recherches de modélisation de pointe sur le smog urbain du bassin atmosphérique afin de faciliter l'évaluation des répercussions des technologies de mitigation de la pollution par substitution de combustibles. De concert avec les responsables du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) et ses partenaires de l'industrie, le CNRC contribue à la mise au point et au déploiement de techniques de réduction des émissions de dioxyde de carbone par un procédé de séparation consommant peu d'énergie grâce à des membranes semiperméables; de substituts enzymatiques pour la réduction des déchets organochlorés de la pulpation; et de produits de remplacement des chlorofluorocarbures.

Faits saillants des activités et réalisations internationales

Le FACC-TEAM n'emploie, de concert avec le secteur privé, à transférer la technologie d'injection du gaz naturel comme carburant en Roumanie et dans d'autres pays et contribue à la démonstration, en Chine, du système de contrôle d'une petite turbine hydraulique permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre; il participe aussi à l'identification des produits agricoles pouvant être utilisés pour le séchage commercial grâce à l'application de la technologie des absorbants solaires plutôt qu'à la consommation de combustibles fossiles.

Le programme d'aménagement résidentiel Super E de RNCan fournit aux entreprises participantes les outils et la capacité technique nécessaires pour exporter des technologies Économiques, à haut rendement Énergétique et Écologiques. Plusieurs ententes ont récemment été conclues au Japon.

L'Agence canadienne de développement international (ACDI) continue d'aider les pays en développement et en transition à renforcer leur capacité en S-T pour faire face au changement climatique grâce à des partenariats et au transfert de technologies compatibles avec la stabilisation du climat. Par exemple, le projet d'amélioration du rendement énergétique de la Communauté de développement de l'Afrique australe fournit de l'aide technique aux ministères et aux associations industrielles de la région pour faciliter la réduction de la consommation d'énergie de leurs procédés industriels, particulièrement dans le secteur des minéraux. De concert avec le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI), l'ACDI facilite la participation des entreprises canadiennes au mécanisme de développement d'énergies propres du Protocole de Kyoto ainsi qu'au transfert des technologies de pointe.

Le Canada contribue à l'élaboration des politiques dans les pays en développement et en transition grâce à la collaboration de nombreux intervenants des organisations et institutions scientifiques, du secteur privé, des organisations non gouvernementales et d'autres secteurs. L'ACDI et Environnement Canada aident actuellement l'Ukraine à se donner une stratégie nationale de mise en œuvre sur le changement climatique. Enfin, l'ACDI a collaboré avec le MAECI à des ateliers visant à aider le gouvernement du Sénégal à établir sa politique nationale, grâce à un processus faisant appel à de nombreux intervenants.

La création du Secrétariat du changement climatique et la préparation des plans d'activité de ses quatre volets ont rendu possible la mise en place d'un cadre de gestion que le vérificateur général a considéré comme essentiel pour assurer la maximisation de l'investissement du Canada dans les activités liées au changement climatique. Le Secrétariat est le centre des activités canadiennes dans ce contexte; il dispose des mécanismes propres à assurer la coordination des activités et à minimiser le double emploi. Les travaux des tables de concertation à l'appui de l'élaboration de la SNM vont d'ailleurs faciliter encore la synergie de tous les volets de la stratégie canadienne de changement climatique en donnant aux dirigeants fédéraux, provinciaux et territoriaux des bases solides pour déterminer leurs orientations stratégiques ultérieures.

Le volet des SRA du FACC devait être le point de départ d'un plan national à long terme que le gouvernement fédéral et les autorités provinciales et territoriales ainsi que des chercheurs universitaires et le secteur privé devaient appliquer. Des ateliers nationaux ont été organisés entre octobre 1998 et juin 1999, afin de déterminer les domaines où les connaissances faisaient défaut. Ces ateliers ont été suivis par des demandes de propositions. À la fin de 1999, quatre processus avaient été menés à bien et on avait approuvé 44 projets climatologiques, d'une valeur totale de 4,5 millions de dollars, ainsi que 51 projets de répercussions et d'adaptation, d'une valeur globale de 3,6 millions de dollars. Chacun de ces projets compte au moins un partenaire — généralement plusieurs — et a obtenu 50 p. 100 des ressources nécessaires d'autres sources.

Les projets scientifiques portent essentiellement sur l'amélioration des modèles climatiques, les sources et les puits de gaz à effet de serre, l'observation du climat, l'Arctique et l'aide aux scientifiques canadiens collaborant avec le GIEC. Des projets de recherche en collaboration sur les répercussions du changement climatique et sur l'adaptation à ce phénomène ont été menés à bien dans le bassin du Mackenzie (dans l'ouest de l'Arctique), dans le triangle de Palliser des Prairies et dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent; ces régions ont été choisies pour enrichir la base existante de recherches et de données. Les activités de recherche en cours comprennent toute une gamme de projets individuels dans de nombreuses régions et une multitude de secteurs du Canada, ainsi que des études de cas et deux grands projets réalisés en collaboration : les études du bassin de Géorgie et de la région de Toronto–Niagara.

Les projets réalisés dans le contexte du FACC-TEAM et des autres programmes canadiens *(voir l'encadré)* ont pour but de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

La contribution canadienne aux activités internationales est importante, et le pays joue un rôle de leadership au sein du GIEC. Le leadership est d'ailleurs reconnu dans les études sur les répercussions du changement climatique et sur l'adaptation à ses effets. Une trentaine de scientifiques canadiens participent à la prochaine évaluation du GIEC, qui doit être menée à bien en 2001, et un chercheur canadien est le principal auteur du chapitre sur l'adaptation. Le modèle climatique combiné de l'atmosphère et de l'océan du Canada est reconnu comme l'un des meilleurs du monde, à telle enseigne que les États-Unis et d'autres pays s'en servent dans leurs propres études sur les répercussions du changement climatique. Des scientifiques canadiens ont en outre participé à la préparation d'un rapport spécial réclamé par les négociateurs chargés de peaufiner le Protocole de Kyoto. Ce rapport sur les questions complexes liées aux puits et aux sources de dioxyde de carbone associés à l'utilisation des terres au changement de leur

utilisation et à la foresterie fait appel aux recherches et à l'expertise des scientifiques fédéraux de RNCan, d'AAC et d'Environnement Canada.

3.1.5 Défis à venir

Au Canada, la gestion du changement climatique est un défi à long terme qu'il faut relever dès maintenant. Essentiellement, deux types de mesures s'imposent, d'une part pour réduire les émissions et gérer les puits, et d'autre part pour s'adapter aux répercussions du changement. Les deux nécessiteront des sommes considérables, et les recherches doivent commencer immédiatement pour faire en sorte que les fonds soient dépensés de façon judicieuse. Il faudra aussi que le gouvernement investisse des ressources et se serve de son pouvoir législatif (en imposant des normes et des règlements) pour mettre les mesures nécessaires en œuvre.

Le Processus national sur le changement climatique a montré la valeur du leadership fédéral pour la planification et la coordination d'une approche nationale de mitigation (en ce qui concerne les réductions des émissions). Compte tenu du besoin croissant de prendre des décisions d'adaptation, il faut aussi mettre en place une structure dans laquelle les politiques et les mécanismes d'adaptation s'intégreront. Un mécanisme de coordination de la recherche s'impose aussi pour pouvoir élaborer et gérer un programme capable de combler systématiquement les vides grâce à une méthodologie cohérente d'évaluation de la vulnérabilité à l'échelle nationale et de partage des connaissances. Ce type de réseau faciliterait l'évaluation des progrès dans le contexte de la SNM. À cet égard, l'étude des possibilités réalistes de gestion du processus d'adaptation sera un élément critique de tous les programmes de détermination des répercussions et d'adaptation envisagés, puisque les responsabilités sont partagées à de nombreux paliers.

Au-delà des défis de nature technique, infrastructurelle et attitudinale à relever pour atteindre l'objectif de réduction des gaz à effet de serre du Protocole de Kyoto, il faudra fixer de nouvelles cibles et mettre au point des technologies encore plus perfectionnées pour stabiliser les concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre et pour améliorer parallèlement la situation dans le contexte d'autres phénomènes atmosphériques, comme le smog urbain et les pluies acides. Notre aptitude à tirer parti des sources et des puits de gaz à effet de serre est malheureusement limitée par une compréhension imparfaite de leur potentiel et de leur comportement dans un climat en changement. Par exemple, notre connaissance des processus biogéochimiques est incomplète, alors qu'elle est indispensable pour l'estimation du potentiel de puits des forêts, des exploitations agricoles et des terres humides. En outre, une meilleure modélisation du climat permettrait non seulement d'établir des cibles de réduction des émissions découlant logiquement de celles du Protocole de Kyoto, mais aussi de concentrer nos stratégies d'adaptation dans les secteurs et les régions qui seront les plus durement touchés par le changement climatique.

Enfin, il faut s'assurer d'avoir des spécialistes hautement compétents capables de réaliser toutes les activités nécessaires dans le domaine des politiques, de la recherche, de la conception, de la réglementation et de la gestion du risque et de mettre à leur disposition les outils intellectuels et physiques requis pour contribuer à la compréhension et à la solution des problèmes du changement climatique planétaire.

« Nous avons [...] des preuves concluantes d'importantes retombées bénéfiques de la recherche et du développement [...] laissées à elles-mêmes, les entreprises privées n'investiront pas assez dans ces activités parce qu'elles ne peuvent pas récolter tous les avantages qui en découlent. »

— M. Lester C. Thurow
Atlantic Monthly

Centre scientifique canadien de la santé humaine et animale, Winnipeg

En juin 1998, Santé Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont ouvert les portes d'un nouveau complexe de laboratoires fédéraux de calibre mondial à Winnipeg. Ce complexe ultramoderne qui a coûté 172 millions de dollars dispose des meilleurs moyens technologiques du monde. Il est géré conjointement par Santé Canada et par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA); ses laboratoires sont classés aux niveaux 2 et 3, et il abrite les premiers laboratoires de confinement biologique de niveau 4 du Canada.

Le nouveau centre d'études sur la santé humaine et animale améliorera la capacité canadienne de surveillance des maladies infectieuses et de la santé publique et renforcera la capacité scientifique de protection des Canadiens contre les maladies infectieuses émergentes et récurrentes. Il renforcera aussi la réputation déjà bien établie du Canada pour ses travaux de laboratoire de calibre mondial et pourrait même devenir un centre international d'expertise sur diverses maladies humaines et animales.

Le complexe stimulera d'autres travaux de surveillance, de recherche et de formation en collaboration et offrira aux Canadiens un foyer de développement de technologies de pointe commercialisables à l'intention de clients canadiens et internationaux.

(Pour une visite virtuelle du nouveau complexe, consulter le site http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/bodlab/).

3.2 Aide fédérale à la R-D industrielle

3.2.1 Introduction

La croissance économique soutenue et la création d'emplois durables sont les facteurs critiques du maintien et de l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens, et requièrent un développement industriel soutenu. Or, ce développement industriel est impensable si les entreprises ne sont pas assez compétitives sur le marché mondial pour rapporter des avantages économiques au Canada. On sait depuis longtemps que, pour être mondialement compétitives, les entreprises doivent être novatrices tant dans leur façon de fonctionner que dans les produits et les services qu'elles offrent. Afin d'assurer la compétitivité de ses produits et services, le secteur privé doit investir dans la R-D de pointe, mais ces investissements présentent inévitablement de grands risques, que les entreprises s'efforcent de mitiger. Les gouvernements en sont conscients; c'est pourquoi ils ont souvent des mécanismes servant à minimiser le risque pour les entreprises qui investissent dans la R-D ainsi qu'à attirer des investissements corporatifs qui stimulent l'emploi et génèrent des avantages économiques. De fait, ces mécanismes de gestion du risque sont désormais institutionnalisés au point où les entreprises ayant des activités mondiales basent souvent leurs nouvelles décisions d'investissement dans la R-D sur les structures de mitigation du risque que les gouvernements des pays hôtes leur offrent.

Parallèlement, une grande partie de la croissance directe dans l'économie du savoir est basée sur les découvertes des PME locales. Or, il est essentiel pour la survie même de ces entreprises — sans parler de leurs perspectives d'expansion — d'investir avec succès dans la R-D à haut risque. C'est pour cette raison que les gouvernements établissent des mécanismes particuliers d'aide aux PME menant d'importantes activités de recherche.

Les gouvernements doivent aussi prendre des mesures pour offrir des possibilités de développement économique équitables dans tout leur territoire; ils prennent donc des mesures d'aide aux différentes régions afin que celles-ci puissent attirer et conserver les investissements industriels qui leur permettront de créer des emplois durables et d'alimenter leur développement économique.

Enfin, pour s'assurer que les entreprises disposent de la main-d'œuvre qualifiée nécessaire pour tirer le maximum de leurs investissements en R-D, les gouvernements les aident à maintenir un bassin de travailleurs compétents.

Bref, même si c'est l'entreprise privée qui crée les emplois et la richesse, le gouvernement influe largement sur la capacité et la volonté du secteur privé d'avoir au Canada des activités de R-D qui lui permettent de rester compétitif sur le marché mondial. Le gouvernement est aussi un important partenaire des entreprises canadiennes, puisqu'il prend des mesures afin que celles-ci aient les outils nécessaires pour réussir.

Le rôle que le gouvernement fédéral joue pour assurer le succès des entreprises canadiennes ayant d'importantes activités de recherche est multiple, allant de la participation à des recherches en collaboration au partage du risque dans les domaines de pointe de la R-D industrielle, en passant par l'établissement d'un climat financier propice aux investissements dans la R-D au Canada et l'aide au développement d'une main-d'œuvre hautement qualifiée capable de contribuer à la croissance du secteur privé.

« Nous avons [...] des preuves concluantes d'importantes retombées bénéfiques de la recherche et du développement [...] laissées à elles-mêmes, les entreprises privées n'investiront pas assez dans ces activités parce qu'elles ne peuvent pas récolter tous les avantages qui en découlent. »

— M. Lester C. Thurow
Atlantic Monthly

Centre scientifique canadien de la santé humaine et animale, Winnipeg

En juin 1999, Santé Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont ouvert les portes d'un nouveau complexe de laboratoires fédéraux de calibre mondial à Winnipeg. Ce complexe ultramoderne qui a coûté 172 millions de dollars dispose des meilleurs moyens technologiques du monde. Il est géré conjointement par Santé Canada et par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA); ses laboratoires sont classés aux niveaux 2 et 3, et il abrite les premiers laboratoires de confinement biologique de niveau 4 du Canada.

Le nouveau centre d'études sur la santé humaine et animale améliorera la capacité canadienne de surveillance des maladies infectieuses et de la santé publique et renforcera la capacité scientifique de protection des Canadiens contre les maladies infectieuses émergentes et récurrentes. Il renforcera aussi la réputation déjà bien établie du Canada pour ses travaux de laboratoire de calibre mondial et pourrait même devenir un centre international d'expertise sur diverses maladies humaines et animales.

Le complexe stimulera d'autres travaux de surveillance, de recherche et de formation en collaboration et offrira aux Canadiens un foyer de développement de technologies de pointe commercialisables à l'intention de clients canadiens et internationaux.

(Pour une visite virtuelle du nouveau complexe, consulter le site **http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/fedlab/**).

3.2 Aide fédérale à la R-D industrielle

3.2.1 Introduction

La croissance économique soutenue et la création d'emplois durables sont les facteurs critiques du maintien et de l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens, et requièrent un développement industriel soutenu. Or, ce développement industriel est impensable si les entreprises ne sont pas assez compétitives sur le marché mondial pour rapporter des avantages économiques au Canada. On sait depuis longtemps que, pour être mondialement compétitives, les entreprises doivent être novatrices tant dans leur façon de fonctionner que dans les produits et les services qu'elles offrent. Afin d'assurer la compétitivité de ses produits et services, le secteur privé doit investir dans la R-D de pointe, mais ces investissements présentent inévitablement de grands risques que les entreprises s'efforcent de mitiger. Les gouvernements en sont conscients; c'est pourquoi ils ont souvent des mécanismes servant à minimiser le risque pour les entreprises qui investissent dans la R-D ainsi qu'à attirer des investissements corporatifs qui stimulent l'emploi et génèrent des avantages économiques. De fait, ces mécanismes de gestion du risque sont désormais institutionnalisés au point où les entreprises ayant des activités mondiales basent souvent leurs nouvelles décisions d'investissement dans la R-D sur les structures de mitigation du risque que les gouvernements des pays hôtes leur offrent.

Parallèlement, une grande partie de la croissance directe dans l'économie du savoir est basée sur les découvertes des PME locales. Or, il est essentiel pour la survie même de ces entreprises — sans parler de leurs perspectives d'expansion — d'investir avec succès dans la R-D à haut risque. C'est pour cette raison que les gouvernements établissent des mécanismes particuliers d'aide aux PME menant d'importantes activités de recherche.

Les gouvernements doivent aussi prendre des mesures pour offrir des possibilités de développement économique équitables dans tout leur territoire; ils prennent donc des mesures d'aide aux différentes régions afin que celles-ci puissent attirer et conserver les investissements industriels qui leur permettront de créer des emplois durables et d'alimenter leur développement économique.

Enfin, pour s'assurer que les entreprises disposent de la main-d'œuvre qualifiée nécessaire pour tirer le maximum de leurs investissements en R-D, les gouvernements les aident à maintenir un bassin de travailleurs compétents.

Bref, même si c'est l'entreprise privée qui crée les emplois et la richesse, le gouvernement influe largement sur la capacité et la volonté du secteur privé d'avoir au Canada des activités de R-D qui lui permettent de rester compétitif sur le marché mondial. Le gouvernement est aussi un important partenaire des entreprises canadiennes, puisqu'il prend des mesures afin que celles-ci aient les outils nécessaires pour réussir.

Le rôle que le gouvernement fédéral joue pour assurer le succès des entreprises canadiennes ayant d'importantes activités de recherche est multiple, allant de la participation à des recherches en collaboration au partage du risque dans les domaines de pointe de la R-D industrielle, en passant par l'établissement d'un climat financier propice aux investissements dans la R-D au Canada et l'aide au développement d'une main-d'œuvre hautement qualifiée capable de contribuer à la croissance du secteur privé.

3.2.2 Mécanismes de partage du risque

La R-D de pointe à haut risque est essentielle dans le contexte économique actuel, tant dans les secteurs industriels bien établis comme ceux des ressources — qui doivent trouver des moyens de créer de la valeur ajoutée dans leurs produits — que dans les industries nouvelles qui alimentent l'économie mondiale du savoir. Le gouvernement fédéral est conscient de l'importance des investissements nécessaires et du risque élevé inhérent à ce genre de R-D industrielle de pointe. Il a établi des mécanismes qui contribuent à mitiger ce risque, dont bon nombre sont basés sur la collaboration des intervenants qui exécutent et financent les recherches dans la démarche canadienne. Cela dit, bien que tous ces mécanismes assurent le partage des risques de la R-D, ils génèrent aussi un avantage net, parfois directement pour le gouvernement lorsqu'on lui rembourse son investissement, mais toujours du seul fait de la croissance économique et de la création d'emplois résultant de l'aptitude des entreprises canadiennes à soutenir efficacement la concurrence sur la scène mondiale.

3.2.2.1 Partenariats des laboratoires fédéraux

Le gouvernement fédéral exploite un réseau de laboratoires de recherche qui disposent collectivement de connaissances, de compétences et de capacités énormes, d'une valeur considérable pour le secteur privé canadien. Même si la mission première de la plupart de ces laboratoires consiste à faire des recherches contribuant expressément à l'exécution des mandats des ministères et organismes fédéraux, d'autres jouent un rôle de plus grande envergure, puisqu'ils sont chargés de travaux dont l'application pourrait être utile dans divers secteurs de la société canadienne. Néanmoins, l'objectif est le même dans tous les cas : transférer aux entreprises canadiennes les technologies mises au point dans les laboratoires fédéraux, avec la possibilité d'en tirer des applications commerciales avantageuses pour l'économie du pays dans son ensemble.

En plus d'effectuer de leur propre initiative des recherches susceptibles d'avoir de grandes possibilités d'application, de nombreux laboratoires fédéraux font des recherches en collaboration avec des entreprises canadiennes. C'est ainsi que celles-ci peuvent avoir accès à des installations ultramodernes dont elles seraient privées autrement. L'accès à ces installations facilite aussi la mise au point de nouvelles technologies susceptibles d'avoir des applications commerciales.

Compte tenu de la concurrence souvent féroce qui règne sur le marché, l'approche de R-D des entreprises privées tend à devenir de plus en plus ciblée et à court terme, la norme étant des horizons de six mois à deux ans. Les laboratoires fédéraux doivent donc désormais consacrer bien du temps et des efforts à des travaux réalisés en collaboration avec des entreprises pour les aider tant à mettre au point des technologies qu'à se lancer plus loin dans l'analyse du risque réel. Le fait est que s'il y a un changement qui a transformé les relations entre le gouvernement fédéral et le secteur privé dans la dernière décennie, c'est l'importance nettement accrue des partenariats de collaboration pour la R-D, qui s'est manifestée peu à peu à tous les stades de la recherche et dans tous les secteurs d'activité industrielle.

Il serait impossible de décrire les activités de tous les laboratoires fédéraux qui aident les entreprises canadiennes à faire de la R-D utile pour l'industrie et qui leur offrent

En 1998–1999, les chercheurs de 6 des instituts du CNRC ont fondé 9 nouvelles entreprises dérivées, ce qui donne un total de 27 en quatre ans.

Entreprises dérivées en 1998–1999

- **AmikaNow! (Institut de technologie de l'information)**
- **Creaform Technologies Inc. (Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement)**
- **InterGnost (Institut des sciences biologiques)**
- **Iridian Spectral Technologies Ltd. (Institut des sciences des microstructures)**
- **JenEL TVD (Institut de technologies des procédés chimiques et de l'environnement)**
- **MMV Systems (Institut du biodiagnostic)**
- **Nova Science (Institut de recherche en biotechnologie)**
- **ULEP (Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement)**
- **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.**

des possibilités de travailler en collaboration, mais les exemples suivants en donnent une idée générale.

Le **Conseil national de recherches du Canada (CNRC)** gère le plus vaste réseau de laboratoires de recherches du gouvernement fédéral. Ses 16 instituts de recherches, de St. John's à Victoria, font de la recherche stratégique multidisciplinaire avec des partenaires des industries et des secteurs clés pour la croissance économique future du Canada. Le CNRC a axé son programme de recherche technologique sur des domaines d'importance stratégique à cet égard, des domaines dans lesquels il a les ressources et les compétences nécessaires. En combinant onze de ses instituts en trois groupes technologiques (biotechnologie, technologie de l'information et des communications et technologie de fabrication) le CNRC a pu adopter une approche intégrée plus souple pour venir en aide aux programmes de recherches multidisciplinaires, et la concentration dans ces groupes de compétences particulières aux industries visées assure une meilleure capacité de prévision de l'évolution technologique et un accès accru aux S-T internationales. En outre, grâce à l'Institut canadien d'information scientifique et technique, le CNRC est non seulement le principal bassin d'information scientifique, technique et médicale internationale au Canada, mais aussi une des meilleures sources mondiales pour ce genre d'information.

Les politiques et les programmes du CNRC lui permettent de transférer dans l'économie les technologies qu'il a mises au point et d'encourager l'établissement et l'expansion d'entreprises novatrices basées sur le savoir. Les changements de culture, d'approche et de procédure qu'il a introduits ont amélioré son transfert technologique. Dans les cas où il n'y a pas d'entreprise canadienne capable de recevoir ses technologies, le CNRC encourage ses chercheurs à fonder leur propre entreprise pour les commercialiser. En 1998–1999, les chercheurs du CNRC ont fondé neuf nouvelles entreprises dérivées, ce qui donne un total de 27 pour les quatre dernières années. Les entreprises dérivées transfèrent de nouvelles connaissances sur le marché et accroissent la capacité d'accueil de l'économie à l'égard de cette technologie. Le CNRC a aussi mis sur pied un programme d'entrepreneuriat grâce auquel ses employés — détachés à des partenaires industriels — peuvent fournir une aide scientifique ou technique à des entreprises qui mettent ses technologies au point afin de les commercialiser. Ces employés acquièrent ainsi une compréhension approfondie du milieu de travail dans l'industrie et de la façon dont on y prend des décisions sur les activités de R-D. Pour leur part, les employés des entreprises industrielles détachés au CNRC peuvent constater par eux-mêmes le rôle que celui-ci peut jouer pour faciliter les découvertes technologiques et la commercialisation.

Le **Centre de recherches sur les communications du Canada (CRC)** d'Industrie Canada se consacre à la recherche fondamentale et appliquée sur les communications et les technologies connexes depuis la fin des années 1940. Il a toujours été un des chefs de file de la mise au point de technologies habilitantes et du transfert de ces technologies au secteur privé au cours des 50 dernières années. Ses nombreuses découvertes en sciences et en génie ont contribué à faire du Canada l'un des leaders mondiaux des communications sans fil et par satellite ainsi que des technologies de radiodiffusion et de télédiffusion. Depuis 1993, le CRC est un institut d'Industrie Canada; il a maintenu sa tradition d'excellence en gérant les problèmes techniques du spectre radio, du déploiement des communications sans fil et des services de radiodiffusion et de

En 1998–1999, les chercheurs de 6 des instituts du CNRC ont fondé 9 nouvelles entreprises dérivées, ce qui donne un total de 27 en quatre ans.

Entreprises dérivées en 1998–1999

- **AmikaNow!** (Institut de technologie de l'information)
- **Crechem Technologies Inc.** (Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement)
- **IatroQuest** (Institut des sciences biologiques)
- **Iridian Spectral Technologies Ltd.** (Institut des sciences des microstructures)
- **JenEL TVD** (Institut de technologies des procédés chimiques et de l'environnement)
- **MRV Systems** (Institut du biodiagnostic)
- **Novo Science** (Institut de recherche en biotechnologie)
- **ULEP** (Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement)
- **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.**

des possibilités de travailler en collaboration, mais les exemples suivants en donnent une idée générale.

Le **Conseil national de recherches du Canada (CNRC)** gère le plus vaste réseau de laboratoires de recherches du gouvernement fédéral. Ses 16 instituts de recherches, de St. John's à Victoria, font de la recherche stratégique multidisciplinaire avec de partenaires des industries et des secteurs clés pour la croissance économique future du Canada. Le CNRC a axé son programme de recherche technologique sur des domaines d'importance stratégique à cet égard, des domaines dans lesquels il a les ressources et les compétences nécessaires. En combinant onze de ses instituts en trois groupes technologiques (biotechnologie, technologie de l'information et des communications et technologie de fabrication) le CNRC a pu adopter une approche intégrée plus souple pour venir en aide aux programmes de recherches multidisciplinaires, et la concentration dans ces groupes de compétences particulières aux industries visées assure une meilleure capacité de prévision de l'évolution technologique et un accès accru aux S-T internationales. En outre, grâce à l'Institut canadien d'information scientifique et technique, le CNRC est non seulement le principal bassin d'information scientifique, technique et médicale internationale au Canada, mais aussi une des meilleures sources mondiales pour ce genre d'information.

Les politiques et les programmes du CNRC lui permettent de transférer dans l'économie les technologies qu'il a mises au point et d'encourager l'établissement et l'expansion d'entreprises novatrices basées sur le savoir. Les changements de culture, d'approche et de procédure qu'il a introduits ont amélioré son transfert technologique. Dans les cas où il n'y a pas d'entreprise canadienne capable de recevoir ses technologies, le CNRC encourage ses chercheurs à fonder leur propre entreprise pour les commercialiser. En 1998–1999, les chercheurs du CNRC ont fondé neuf nouvelles entreprises dérivées, ce qui donne un total de 27 pour les quatre dernières années. Les entreprises dérivées transfèrent de nouvelles connaissances sur le marché et accroissent la capacité d'accueil de l'économie à l'égard de cette technologie. Le CNRC a aussi mis sur pied un programme d'entrepreneuriat grâce auquel ses employés — détachés à des partenaires industriels — peuvent fournir une aide scientifique ou technique à des entreprises qui mettent ses technologies au point afin de les commercialiser. Ces employés acquièrent ainsi une compréhension approfondie du milieu de travail dans l'industrie et de la façon dont on y prend des décisions sur les activités de R-D. Pour leur part, les employés des entreprises industrielles détachés au CNRC peuvent constater par eux-mêmes le rôle que celui-ci peut jouer pour faciliter les découvertes technologiques et la commercialisation.

Le **Centre de recherches sur les communications du Canada (CRC)** d'Industrie Canada se consacre à la recherche fondamentale et appliquée sur les communications et les technologies connexes depuis la fin des années 1940. Il a toujours été un des chefs de file de la mise au point de technologies habilitantes et du transfert de ces technologies au secteur privé au cours des 50 dernières années. Ses nombreuses découvertes en sciences et en génie ont contribué à faire du Canada l'un des leaders mondiaux des communications sans fil et par satellite ainsi que des technologies de radiodiffusion et de télédiffusion. Depuis 1993, le CRC est un institut d'Industrie Canada; il a maintenu sa tradition d'excellence en gérant les problèmes techniques du spectre radio, du déploiement des communications sans fil et des services de radiodiffusion et de

télédiffusion, ainsi que la mise au point de nouvelles technologies et la génération de connaissances que l'industrie canadienne peut ensuite exploiter. Il est le principal centre de R-D en technologie des communications du gouvernement fédéral.

Le **Centre canadien de télédétection (CCT)** relève du Secteur des sciences de la Terre de RNCan. Il a été fondé en 1971 pour améliorer la technologie et les applications de la télédétection par satellite, pour faciliter l'acquisition, le traitement, l'archivage et la distribution des données obtenues par la télédétection et pour contribuer au développement d'une industrie viable de la télédétection au Canada. Cette industrie compte désormais plus de 200 entreprises offrant une vaste gamme de produits et de services connexes à valeur ajoutée, comprenant la moitié des stations de réception terrestre du monde et le quart de tous les systèmes d'analyse d'images satellitaires. Une grande partie des activités en S-T réalisées au CCT dans le cadre de projets intra-muros se font en coopération avec l'industrie, ce qui permet au secteur privé de participer aux activités en S-T du CCT dès le départ et de tirer profit au maximum des possibilités de transfert technologique. Par exemple, les responsabilités de réception et d'archivage de l'imagerie radar du satellite RADARSAT du CCT et l'excellente relation professionnelle du Centre avec l'Agence spatiale canadienne (ASC) ont abouti à la mise au point d'applications RADARSAT avec l'industrie canadienne. Grâce au **Programme de génération de données de télédétection**, qui distribue annuellement quelque 300 000 $ en aide financière à la R-D, le CCT encourage l'industrie canadienne à évaluer et à démontrer le potentiel des données de télédétection satellitaires et favorise la mise au point connexe de produits de démonstration pouvant déboucher sur une utilisation opérationnelle.

La **Direction de la recherche et du développement pour la défense (DRDD)** du ministère de la Défense nationale (MDN) est chargée de satisfaire les besoins en S-T de la défense et contribue au système canadien d'innovation grâce à un réseau national de **Centres de recherches pour la défense (CRD)** où le personnel met en œuvre des compétences de pointe à l'œuvre dans plusieurs domaines technologiques de la défense. L'an dernier, le MDN a investi 170 millions de dollars dans ses programmes de R-D. La DRDD en a investi plus de la moitié (90 millions de dollars) pour assurer la participation de l'industrie et des universités canadiennes au programme de R-D de la défense. La collaboration avec les universitaires ouvre une fenêtre sur les technologies nouvelles et contribue à assurer la formation de la prochaine génération de scientifiques spécialisés en défense. Les partenariats avec le secteur privé maintiennent la capacité canadienne en S-T pour la défense et facilitent le transfert de technologie des CRD à l'industrie. Enfin, la collaboration du MDN avec ses alliés du Canada dans la R-D pour la défense lui assure l'accès aux technologies internationales de défense de pointe et l'aide à cerner des possibilités de débouchés commerciaux pour le secteur privé canadien.

Il vaut la peine de souligner ici les activités des trois **instituts sans but lucratif de recherches sur les produits forestiers** : Forintek Canada Corp. (Forintek), les Instituts canadiens de recherches en génie forestier (FERIC) et les Instituts canadiens de recherches sur les pâtes et papiers (Paprican). Ces instituts ont servi de modèles pour l'adoption d'une approche différente de la collaboration entre les secteurs public et privé et entre le fédéral et les provinces, puisque 80 p. 100 de leur financement est assuré par des partenaires du secteur privé, le reste provenant des contributions du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux ainsi que des recettes générées grâce à des recherches

Installations de recherche du gouvernement fédéral

Collectivement, AAC, l'Agence spatiale canadienne (ASC), Environnement Canada, le MPO, Santé Canada, Industrie Canada, le ministère de la Défense nationale (MDN), le CNRC, RNCan et Transports Canada gèrent plus de 100 installations de recherche établies dans des localités de tout le pays. La plupart font de la R-D en coopération et en collaboration avec des partenaires du secteur privé.

(Pour obtenir la liste complète de ces installations de recherche fédérales ainsi qu'une description de celles-ci, consulter le site **http://strategis.gc.ca/sc_innov/tech/frndoc/2a.html**).

Ministères et organismes fédéraux participant au PARI :

- le CNRC et les autres ministères et organismes à vocation scientifique;
- l'Agence des douanes et du revenu du Canada (ADRC), anciennement Revenu Canada, avec son programme de crédits d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental;
- le CRSNG, qui établit des liens entre les universités et les entreprises clientes du PARI;
- Développement des ressources humaines Canada (DRHC), avec sa Stratégie d'emploi jeunesse;
- la Banque de développement du Canada, qui a pour mission d'offrir de l'aide à la précommercialisation;
- le MAECI, avec son réseau de conseillers en S-T qui donne accès à la technologie étrangère.

Partenariat technologique Canada — Secteurs prioritaires

- Technologies environnementales
- Technologies habilitantes (technologies avancées de conditionnement et de fabrication, procédés et applications pour les matériaux de pointe, applications de la biotechnologie et de diverses technologies d'information)
- Aérospatiale et défense.

Réseaux de centres d'excellence — 1999

- Réseau canadien de l'arthrite
- Réseau canadien de recherche sur les bactérioses
- Réseau canadien sur les maladies génétiques
- Institut canadien pour les innovations en photonique
- Institut canadien de recherche en télécommunications
- Géomatique pour des décisions éclairées
- Réseau de liaison et d'application de l'information sur la santé
- Institut de robotique et d'intelligence des systèmes
- Innovations en structures avec systèmes de détection intégrés
- Mathématiques de la technologie de l'information et des systèmes complexes
- Réseau des pâtes de bois mécaniques
- Dispositifs, circuits et systèmes microélectroniques
- Réseau du génie protéique
- Gestion durable des forêts
- Téléapprentissage

contractuelles. Cette approche de partenariat entre le secteur public et le secteur privé pour le financement de la R-D est avantageuse aussi bien pour le gouvernement que pour les entreprises partenaires, qui réalisent des économies d'échelle dans leurs travaux de R-D. En outre, le programme de recherche est mieux ciblé et le cycle de l'innovation grandement raccourci, tandis que les PME ont accès aux nouvelles technologies. Parallèlement, les travaux des instituts sont axés sur la réalisation de buts précis des politiques publiques dans des domaines comme l'analyse du cycle environnemental, la gestion forestière durable, l'accès aux marchés internationaux, les codes du bâtiment et la sécurité du public.

3.2.2.2 Programmes d'aide à la R-D industrielle

Outre l'accès qu'il offre aux installations de ses laboratoires et aux résultats de leurs recherches, le gouvernement fédéral dispose de plusieurs mécanismes plus directs d'aide aux entreprises menant des activités de R-D au Canada. Ce sont des programmes d'aide financière et d'accès à des compétences et à des conseils commerciaux. Certains de ces programmes sont ciblés sur des secteurs industriels donnés, alors que d'autres ont une portée plus générale. Les pages qui suivent donnent des exemples de certains des véhicules gouvernementaux d'aide à la R-D industrielle. (Pour obtenir plus de précisions sur toute la gamme des mécanismes d'aide fédéraux, consulter le site Stratégis d'Industrie Canada, à **http://strategis.gc.ca/SSG/te00954f.html**.)

Dans ce contexte, l'un des mécanismes les plus ambitieux du gouvernement fédéral est le **Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)** du CNRC. C'est un programme d'aide technologique faisant appel à un réseau national de plus de 260 conseillers en technologie industrielle, qui sont des scientifiques et des ingénieurs choisis pour leurs compétences et leur expérience des affaires. Les PME (entreprises ayant au plus 500 employés) peuvent avoir recours au réseau et au programme du PARI pour obtenir de l'aide technique, des ressources, des installations et des services d'aide financière, de commercialisation ou de gestion de fort calibre qui seraient hors de leur portée autrement.

D'autres programmes fédéraux ont été conçus à l'intention des secteurs industriels considérés comme prioritaires en raison de leur grand potentiel de croissance pour le développement économique du Canada de demain. Ils sont présentés ci-après.

- Grâce à **Partenariat technologique Canada (PTC)**, un fonds d'investissement dans la technologie, le gouvernement offre des contributions remboursables pour aider les entreprises canadiennes à financer leurs recherches dans des domaines d'importance économique stratégique. Les partenariats que PTC conclut avec des entreprises avant d'importantes activités de recherche encouragent l'investissement du secteur privé canadien et contribuent à maintenir et à enrichir la base et les capacités technologiques de l'industrie canadienne. Comme il assume une partie du risque, le gouvernement bénéficie aussi d'une partie des avantages, tant directs qu'indirects, à savoir le remboursement de son investissement une fois que les résultats de la recherche sont commercialisés, ainsi que la croissance économique résultant du renforcement de la base industrielle.
- Bien qu'il ne soit pas à strictement parler un programme d'aide à la R-D industrielle, le **Programme de partenariat de recherche** du CRSNG octroie plusieurs types de subventions qui ont toutes pour objet de favoriser une collaboration plus étroite entre le

télédiffusion, ainsi que la mise au point de nouvelles technologies et la génération de connaissances que l'industrie canadienne peut ensuite exploiter. Il est le principal centre de R-D en technologie des communications du gouvernement fédéral.

Le **Centre canadien de télédétection (CCT)** relève du Secteur des sciences de la Terre de RNCan. Il a été fondé en 1971 pour améliorer la technologie et les applications de la télédétection par satellite, pour faciliter l'acquisition, le traitement, l'archivage et la distribution des données obtenues par la télédétection et pour contribuer au développement d'une industrie viable de la télédétection au Canada. Cette industrie compte désormais plus de 200 entreprises offrant une vaste gamme de produits et de services connexes à valeur ajoutée, comprenant la moitié des stations de réception terrestre du monde et le quart de tous les systèmes d'analyse d'images satellitaires. Une grande partie des activités en S-T réalisées au CCT dans le cadre de projets intra-muros se font en coopération avec l'industrie, ce qui permet au secteur privé de participer aux activités en S-T du CCT dès le départ et de tirer profit au maximum des possibilités de transfert technologique. Par exemple, les responsabilités de réception et d'archivage de l'imagerie radar du satellite RADARSAT du CCT et l'excellente relation professionnelle du Centre avec l'Agence spatiale canadienne (ASC) ont abouti à la mise au point d'applications RADARSAT avec l'industrie canadienne. Grâce au **Programme de génération de données de télédétection**, qui distribue annuellement quelque 300 000 $ en aide financière à la R-D, le CCT encourage l'industrie canadienne à évaluer et à démontrer le potentiel des données de télédétection satellitaires et favorise la mise au point connexe de produits de démonstration pouvant déboucher sur une utilisation opérationnelle.

La **Direction de la recherche et du développement pour la défense (DRDD)** du ministère de la Défense nationale (MDN) est chargée de satisfaire les besoins en S-T de la défense et contribue au système canadien d'innovation grâce à un réseau national de **Centres de recherches pour la défense (CRD)** où le personnel met en œuvre des compétences de pointe à l'œuvre dans plusieurs domaines technologiques de la défense. L'an dernier, le MDN a investi 170 millions de dollars dans ses programmes de R-D. La DRDD en a investi plus de la moitié (90 millions de dollars) pour assurer la participation de l'industrie et des universités canadiennes au programme de R-D de la défense. La collaboration avec les universitaires ouvre une fenêtre sur les technologies nouvelles et contribue à assurer la formation de la prochaine génération de scientifiques spécialisés en défense. Les partenariats avec le secteur privé maintiennent la capacité canadienne en S-T pour la défense et facilitent le transfert de technologie des CRD à l'industrie. Enfin, la collaboration du MDN avec ses alliés du Canada dans la R-D pour la défense lui assure l'accès aux technologies internationales de défense de pointe et l'aide à cerner des possibilités de débouchés commerciaux pour le secteur privé canadien.

Il vaut la peine de souligner ici les activités des trois **instituts sans but lucratif de recherches sur les produits forestiers** : Forintek Canada Corp. (Forintek), les Instituts canadiens de recherches en génie forestier (FERIC) et les Instituts canadiens de recherches sur les pâtes et papiers (Paprican). Ces instituts ont servi de modèles pour l'adoption d'une approche différente de la collaboration entre les secteurs public et privé et entre le fédéral et les provinces, puisque 80 p. 100 de leur financement est assuré par des partenaires du secteur privé, le reste provenant des contributions du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux ainsi que des recettes générées grâce à des recherches

Installations de recherche du gouvernement fédéral

Collectivement, AAC, l'Agence spatiale canadienne (ASC), Environnement Canada, le MPO, Santé Canada, Industrie Canada, le ministère de la Défense nationale (MDN), le CNRC, RNCan et Transports Canada gèrent plus de 100 installations de recherche établies dans des localités de tout le pays. La plupart font de la R-D en coopération et en collaboration avec des partenaires du secteur privé.

(Pour obtenir la liste complète de ces installations de recherche fédérales ainsi qu'une description de celles-ci, consulter le site http://strategis.gc.ca/[illegible].)

Ministères et organismes fédéraux participant au PARI :

- le CNRC et les autres ministères et organismes à vocation scientifique;
- l'Agence des douanes et du revenu du Canada (ADRC), anciennement Revenu Canada, avec son programme de crédits d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental;
- le CRSNG, qui établit des liens entre les universités et les entreprises clientes du PARI;
- Développement des ressources humaines Canada (DRHC), avec sa Stratégie d'emploi jeunesse;
- la Banque de développement du Canada, qui a pour mission d'offrir de l'aide à la précommercialisation;
- le MAECI, avec son réseau de conseillers en S-T qui donne accès à la technologie étrangère.

Partenariat technologique Canada — Secteurs prioritaires

- Technologies environnementales
- Technologies habilitantes (technologies avancées de conditionnement et de fabrication, procédés et applications pour les matériaux de pointe, applications de la biotechnologie et de diverses technologies d'information)
- Aérospatiale et défense.

Réseaux de centres d'excellence — 1999

- Réseau canadien de l'arthrite
- Réseau canadien de recherche sur les bactériocines
- Réseau canadien sur les maladies génétiques
- Institut canadien pour les innovations en photonique
- Institut canadien de recherche en télécommunications
- Démocratie pour des décisions éclairées
- Réseau de liaison et d'application de l'information sur la santé
- Institut de robotique et d'intelligence des systèmes
- Innovations en structures avec systèmes de détection intégrés
- Mathématiques de la technologie de l'information et des systèmes complexes
- Réseau des pôles de bois mécaniques
- Dispositifs, circuits et systèmes microélectroniques
- Réseau de génie protéique
- Gestion durable des forêts
- Téléapprentissage

contractuelles. Cette approche de partenariat entre le secteur public et le secteur privé pour le financement de la R-D est avantageuse aussi bien pour le gouvernement que pour les entreprises partenaires, qui réalisent des économies d'échelle dans leurs travaux de R-D. En outre, le programme de recherche est mieux ciblé et le cycle de l'innovation grandement raccourci, tandis que les PME ont accès aux nouvelles technologies. Parallèlement, les travaux des instituts sont axés sur la réalisation de buts précis des politiques publiques dans des domaines comme l'analyse du cycle environnemental, la gestion forestière durable, l'accès aux marchés internationaux, les codes du bâtiment et la sécurité du public.

3.2.2.2 Programmes d'aide à la R-D industrielle

Outre l'accès qu'il offre aux installations de ses laboratoires et aux résultats de leurs recherches, le gouvernement fédéral dispose de plusieurs mécanismes plus directs d'aide aux entreprises menant des activités de R-D au Canada. Ce sont des programmes d'aide financière et d'accès à des compétences et à des conseils commerciaux. Certains de ces programmes sont ciblés sur des secteurs industriels donnés, alors que d'autres ont une portée plus générale. Les pages qui suivent donnent des exemples de certains des véhicules gouvernementaux d'aide à la R-D industrielle. (Pour obtenir plus de précisions sur toute la gamme des mécanismes d'aide fédéraux, consulter le site *Strategis* d'Industrie Canada, à **http://strategis.gc.ca/SSGF/te00954f.html**).

Dans ce contexte, l'un des mécanismes les plus ambitieux du gouvernement fédéral est le **Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)** du CNRC. C'est un programme d'aide technologique faisant appel à un réseau national de plus de 260 conseillers en technologie industrielle, qui sont des scientifiques et des ingénieurs choisis pour leurs compétences et leur expérience des affaires. Les PME (entreprises ayant au plus 500 employés) peuvent avoir recours au réseau et au programme du PARI pour obtenir de l'aide technique, des ressources, des installations et des services d'aide financière, de commercialisation ou de gestion de fort calibre qui seraient hors de leur portée autrement.

D'autres programmes fédéraux ont été conçus à l'intention des secteurs industriels considérés comme prioritaires en raison de leur grand potentiel de croissance pour le développement économique du Canada de demain. Ils sont présentés ci-après.

- Grâce à **Partenariat technologique Canada (PTC)**, un fonds d'investissement dans la technologie, le gouvernement offre des contributions remboursables pour aider les entreprises canadiennes à financer leurs recherches dans des domaines d'importance économique stratégique. Les partenariats que PTC conclut avec des entreprises ayant d'importantes activités de recherche encouragent l'investissement du secteur privé canadien et contribuent à maintenir et à enrichir la base et les capacités technologiques de l'industrie canadienne. Comme il assume une partie du risque, le gouvernement bénéficie aussi d'une partie des avantages, tant directs qu'indirects, à savoir le remboursement de son investissement une fois que les résultats de la recherche sont commercialisés, ainsi que la croissance économique résultant du renforcement de la base industrielle.
- Bien qu'il ne soit pas à strictement parler un programme d'aide à la R-D industrielle, le **Programme de partenariat de recherche** du CRSNG octroie plusieurs types de subventions qui ont toutes pour objet de favoriser une collaboration plus étroite entre le

monde de la recherche universitaire et les autres secteurs, plus particulièrement l'industrie canadienne. En partageant le risque avec le CRSNG, l'industrie peut contribuer financièrement à la recherche universitaire de qualité et appliquer ses résultats pour le plus grand profit de l'économie et de la société canadiennes. Jusqu'à présent, plus de 1 000 entreprises ont parrainé des projets de recherche universitaire en partenariat avec le CRSNG dans le cadre de ce programme. L'industrie et les autres participants apportent 1,70 $ aux projets pour chaque dollar investi par le CRSNG. L'ensemble des contributions du secteur privé aux projets appuyés par le CRSNG au cours des dix dernières années a dépassé 600 millions de dollars.

- Dans la même veine, le programme des **Réseaux de centres d'excellence (RCE)** géré conjointement par les trois conseils subventionnaires fédéraux et par Industrie Canada est un mécanisme dans lequel les chercheurs universitaires, le secteur privé et le gouvernement s'allient pour se pencher sur les thèmes de recherche d'intérêt commun susceptibles de générer des avantages économiques pour le Canada.

Le gouvernement fédéral a constaté qu'il faut souvent adapter l'aide aux besoins particuliers d'un secteur, soit pour faciliter l'expansion des secteurs industriels nouveaux, soit pour que les industries « classiques » puissent mieux s'adapter à l'environnement mondial en évolution. Il a donc créé des programmes ciblés sur des secteurs industriels donnés, comme les suivants.

- Le **Programme de partage des frais pour l'investissement** d'AAC a été lancé comme projet pilote en 1994-1995; il s'est révélé efficace pour accroître l'investissement global dans la recherche agroalimentaire. En 1998-1999, AAC disposait de 28,5 millions de dollars pour ce programme, et la contribution de l'industrie a dépassé cette somme. De fait, le secteur privé a investi 31,9 millions de dollars dans 924 projets réalisés en collaboration avec AAC et l'ACIA.
- Le **Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie** de RNCan accroît le rendement énergétique en facilitant la mise au point et la commercialisation de produits, de procédés et de systèmes novateurs par le secteur privé canadien. Il appuie les travaux dans toutes les composantes du secteur privé, comme les industries de fabrication et de conditionnement, les industries de ressources, l'industrie des transports, l'industrie des énergies renouvelables et l'industrie de la construction. Même s'il est essentiellement axé sur l'optimisation du rendement énergétique, il ne néglige pas non plus d'autres avantages éventuels pour le Canada, résultant par exemple de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que d'autres avantages environnementaux, la création d'emplois, l'investissement, l'amélioration de la productivité et les nouveaux débouchés commerciaux pour les entreprises canadiennes.

3.2.3 Développement régional et grappes

On reconnaît de plus en plus que l'innovation et l'expansion industrielle sont des phénomènes locaux attribuables à des grappes d'entreprises et d'entrepreneurs innovateurs de la région qui mènent d'importantes activités de R-D. Les grappes technologiques communautaires — dans lesquelles des entreprises novatrices ayant largement recours à la technologie dans des domaines connexes se côtoient, ont des interactions, rivalisent et grandissent au sein d'un milieu dynamique et accueillant — sont des

Les scientifiques du Centre canadien de télédétection de RNCan collaborent avec la Première Nation innue

Depuis deux ans, le Centre canadien de télédétection (CCT) s'emploie, de concert avec les Innus, à mener à bien des relevés écologiques de référence sur les terres importantes pour le mode de vie innu. Dans le cadre du programme d'applications environnementales locales du CCT, les aînés innus et les scientifiques du CCT se sont efforcés de trouver des moyens d'intégrer les connaissances et l'optique des Innus dans les recherches scientifiques, en tenant compte notamment des aspects éthiques et des questions de propriété intellectuelle. En 1999, les travaux réalisés sur le terrain en forêt et dans les terres humides des alentours de Sheshatshui, au Labrador, ont été menés à bien grâce à la technologie de RADARSAT et aux données d'imagerie aéroportée hyperspectrale. Les dirigeants innus ont réclamé des rencontres, en 2001, pour décider des travaux de suivi qui s'imposent et qui sont essentiellement liés à l'aménagement hydro-électrique du cours inférieur du fleuve Churchill.

[L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du CNRC, à Montréal] « ...est un endroit unique pour le démarrage de toute entreprise de biotechnologie. Il offre aux petites entreprises la possibilité d'avoir accès à des installations qui les mettent sur le même pied que les plus grandes compagnies pharmaceutiques de la métropole. Il leur donne accès à une infrastructure et à des services de soutien que les petites entreprises d'autres régions ne pourraient probablement même pas rêver d'obtenir à un prix raisonnable. »

— M. Lloyd Degal
Président et chef de la direction
Caprion Pharmaceuticals

monde de la recherche universitaire et les autres secteurs, plus particulièrement l'industrie canadienne. En partageant le risque avec le CRSNG, l'industrie peut contribuer financièrement à la recherche universitaire de qualité et appliquer ses résultats pour le plus grand profit de l'économie et de la société canadiennes. Jusqu'à présent, plus de 1 000 entreprises ont parrainé des projets de recherche universitaire en partenariat avec le CRSNG dans le cadre de ce programme. L'industrie et les autres participants apportent 1,70 $ aux projets pour chaque dollar investi par le CRSNG. L'ensemble des contributions du secteur privé aux projets appuyés par le CRSNG au cours des dix dernières années a dépassé 600 millions de dollars.

- Dans la même veine, le programme des **Réseaux de centres d'excellence (RCE)** géré conjointement par les trois conseils subventionnaires fédéraux et par Industrie Canada est un mécanisme dans lequel les chercheurs universitaires, le secteur privé et le gouvernement s'allient pour se pencher sur les thèmes de recherche d'intérêt commun susceptibles de générer des avantages économiques pour le Canada.

Le gouvernement fédéral a constaté qu'il faut souvent adapter l'aide aux besoins particuliers d'un secteur, soit pour faciliter l'expansion des secteurs industriels nouveaux, soit pour que les industries « classiques » puissent mieux s'adapter à l'environnement mondial en évolution. Il a donc créé des programmes ciblés sur des secteurs industriels donnés, comme les suivants.

- Le **Programme de partage des frais pour l'investissement** d'AAC a été lancé comme projet pilote en 1994–1995; il s'est révélé efficace pour accroître l'investissement global dans la recherche agroalimentaire. En 1998–1999, AAC disposait de 28,5 millions de dollars pour ce programme, et la contribution de l'industrie a dépassé cette somme. De fait, le secteur privé a investi 31,9 millions de dollars dans 924 projets réalisés en collaboration avec AAC et l'ACIA.
- Le **Programme de recherche et de développement énergétiques dans l'industrie** de RNCan accroît le rendement énergétique en facilitant la mise au point et la commercialisation de produits, de procédés et de systèmes novateurs par le secteur privé canadien. Il appuie les travaux dans toutes les composantes du secteur privé, comme les industries de fabrication et de conditionnement, les industries de ressources, l'industrie des transports, l'industrie des énergies renouvelables et l'industrie de la construction. Même s'il est essentiellement axé sur l'optimisation du rendement énergétique, il ne néglige pas non plus d'autres avantages éventuels pour le Canada, résultant par exemple de la réduction des émissions de gaz à effet de serre ainsi que d'autres avantages environnementaux, la création d'emplois, l'investissement, l'amélioration de la productivité et les nouveaux débouchés commerciaux pour les entreprises canadiennes.

3.2.3 Développement régional et grappes

On reconnaît de plus en plus que l'innovation et l'expansion industrielle sont des phénomènes locaux attribuables à des grappes d'entreprises et d'entrepreneurs innovateurs de la région qui mènent d'importantes activités de R-D. Les grappes technologiques communautaires — dans lesquelles des entreprises novatrices ayant largement recours à la technologie dans des domaines connexes se côtoient, ont des interactions, rivalisent et grandissent au sein d'un milieu dynamique et accueillant — sont des

Les scientifiques du Centre canadien de télédétection de RNCan collaborent avec la Première Nation Inuit

Depuis deux ans, le Centre canadien de télédétection (CCT) s'emploie, de concert avec les Inuits, à mener à bien des relevés écologiques de référence sur les terres importantes pour le mode de vie inuit. Dans le cadre du programme d'applications environnementales locales du CCT, les aînés inuits et les scientifiques du CCT se sont efforcés de trouver des moyens d'intégrer les connaissances et l'optique des Inuits dans les recherches scientifiques, en tenant compte notamment des aspects éthiques et des questions de propriété intellectuelle. En 1998, les travaux réalisés sur le terrain en forêt et dans les terres humides des alentours de Sheshatshiu, au Labrador, ont été menés à bien grâce à la technologie du RADARSAT et aux données d'imagerie aéroportée hyperspectrale. Les dirigeants inuits ont réclamé des rencontres, en 2001, pour décider des travaux de suivi qui s'imposent et qui sont essentiellement liés à l'aménagement hydro-électrique du cours inférieur du fleuve Churchill.

[L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du CNRC, à Montréal] « ...est un endroit unique pour le démarrage de toute entreprise de biotechnologie. Il offre aux petites entreprises la possibilité d'avoir accès à des installations qui les mettent sur le même pied que les plus grandes compagnies pharmaceutiques de la métropole. Il leur donne accès à une infrastructure et à des services de soutien que les petites entreprises d'autres régions ne pourraient probablement même pas rêver d'obtenir à un prix raisonnable. »

— M. Lloyd Segal
Président et chef de la direction
Cyprian Pharmaceuticals

moteurs critiques de la recherche, de la croissance économique et de la compétitivité internationale.

Au Canada, une grande partie de ces grappes se sont constituées autour des laboratoires et des établissements de recherche fédéraux. La présence de ces laboratoires, par exemple ceux d'un ou de plusieurs des 16 instituts de recherches du CNRC ou des 18 centres de recherches d'ACC, a été le catalyseur du développement de grappes dans le secteur industriel de diverses régions. On a vu par exemple des grappes se créer dans les domaines suivants :

- technologies de l'information et des télécommunications, à Ottawa;
- biotechnologies agricoles, à Saskatoon;
- biotechnologies pharmaceutiques, à Montréal.

Les organismes fédéraux de développement régional créés pour stimuler la croissance économique dans les régions du pays — Développement économique Canada pour les régions du Québec, Diversification de l'économie de l'Ouest Canada et l'Agence de promotion économique du Canada atlantique — ont fait de l'innovation un thème prioritaire de leurs activités. Grâce à leurs programmes axés sur le développement des affaires et sur la création d'emplois, ces organismes offrent diverses formes d'aide aux entreprises menant d'importantes activités de recherche au Québec, dans les quatre provinces de l'Ouest et dans celles de l'Atlantique respectivement. En investissant dans les entreprises innovatrices de leurs régions, ils ont largement contribué à favoriser la constitution des grappes régionales de R-D.

3.2.4 Cadres financiers — Mise en place d'un programme de classe mondiale de crédits d'impôt pour la R-D

Une des principales difficultés que doivent surmonter les entreprises faisant de la R-D industrielle est le régime de crédits d'impôt pour la R-D en vigueur dans le pays où la recherche est menée. C'est un facteur qui influe sur la décision des entreprises de faire de la R-D dans un pays donné et sur l'importance des activités R-D qu'elles vont y mener. Le gouvernement fédéral en est conscient, et c'est pourquoi il a chargé l'Agence des douanes et du revenu du Canada (anciennement Revenu Canada) de mettre en œuvre son programme de crédits d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental (RS&DE), qui offre aux particuliers, aux sociétés et aux partenariats une déduction fiscale pouvant s'élever jusqu'à 100 p. 100 de leurs dépenses admissibles pour la recherche scientifique et le développement expérimental et de leurs dépenses en capital admissibles. Le programme autorise les entreprises admissibles à reporter l'impôt exigible, tandis que les particuliers et les PME peuvent se qualifier pour obtenir un remboursement de leurs crédits d'impôt. Ce remboursement de 35 p. 100 du total des dépenses de R-D admissibles est l'un des stimulants les plus puissants pour inciter des entreprises à faire de la R-D au Canada.

Le programme canadien de crédits d'impôt pour la R-D est d'ailleurs reconnu depuis longtemps comme l'un des plus généreux du monde. Chaque année, il permet à 11 000 entreprises canadiennes — surtout des PME — de réclamer des crédits d'impôt de 1,4 milliard de dollars pour la RS&DE, et ces crédits d'impôt peuvent aussi être majorés par plusieurs programmes provinciaux analogues. Quand on sait que le secteur

privé a consacré 9,4 milliards de dollars à la R-D au Canada l'an dernier, il est évident que ce programme de l'Agence des douanes et du revenu du Canada peut être considéré comme un mécanisme qui encourage nettement la R-D au pays.

3.2.5 Recrutement, perfectionnement et maintien en poste d'un personnel talentueux et compétent

L'un des défis les plus pressants pour les entreprises dans la trépidante économie du savoir est la pénurie de personnel talentueux.

Les conseils subventionnaires — surtout le CRSNG — offrent plusieurs programmes visant à placer des étudiants du premier cycle et des cycles supérieurs ainsi que des boursiers de recherche postdoctoraux dans le secteur privé. Grâce à ces programmes, étudiants et boursiers de recherche peuvent être exposés aux possibilités de faire de la recherche industrielle, tandis que les entreprises sont en mesure d'avoir accès à des compétences en recherche qu'ils ne pourraient peut-être pas se payer autrement.

Dans le contexte de la recherche gouvernementale, le **Programme des bourses de recherche dans les laboratoires du gouvernement canadien**, administré par le CRSNG pour le compte de divers ministères et organismes à vocation scientifique, offre à des jeunes scientifiques et ingénieurs prometteurs la possibilité de travailler avec des groupes de recherche ou des dirigeants des laboratoires et des établissements de recherche du gouvernement canadien.

Le **Programme de partenariat de recherche du CNRC/CRSNG**, plus ciblé quoique toujours à caractère général, offre aux étudiants du deuxième et du troisième cycles et aux boursiers de recherche postdoctoraux la possibilité de travailler dans les installations de calibre mondial du CNRC. Dans ce contexte, les chercheurs des universités, des instituts du CNRC et de leurs partenaires du secteur privé collaborent dans des recherches conjointes.

Au niveau sectoriel, le Secteur des sciences de la Terre (SST) de RNCan a instauré le **Programme d'échange en matière de sciences et de technologie**. Ce programme de perfectionnement professionnel offre à des partenaires de l'extérieur la possibilité d'échanger des compétences, d'établir des partenariats et de partager les frais de fonctionnement de projets de R-D sur les sciences de la Terre offrant un avantage mutuel. Il est basé sur des échanges de personnel et des partenariats de recherche permettant d'élargir les ensembles de compétences des participants et de leurs organisations.

Parfois le défi n'est pas attribuable à un manque d'expérience, mais plutôt à une pénurie de spécialistes dans une discipline scientifique donnée. **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.** est une organisation sans but lucratif grâce à laquelle les collèges et les universités peuvent s'allier avec des entreprises privées pour remédier aux pénuries critiques de travailleurs qualifiés en haute technologie. Le procédé est simple : on fait participer des étudiants diplômés en sciences ou en génie à un programme de 16 mois d'instruction sur mesure et d'expérience sur le tas qui leur permet d'acquérir les compétences requises par les entreprises qui les sélectionnent et les parrainent. Jusqu'à présent, tous les diplômés de Vitesse ont été placés dans les entreprises commanditaires.

Vitesse est prête à appliquer le modèle de collaboration productif qui a été mis au point à Ottawa (O-Vitesse : Formation d'ingénieurs et de scientifiques spécialisés en génie des logiciels) dans les autres régions du Canada. Elle est déterminée aussi à étendre ses

« Somme toute, O-Vitesse a très bien réussi à nous donner la possibilité de former des employés expressément pour des postes chez Mitel. »

— M. Geoff Smith
Vice-président
Mise au point et soutien des produits
Mitel Canada

privé a consacré 9,4 milliards de dollars à la R-D au Canada l'an dernier, il est évident que ce programme de l'Agence des douanes et du revenu du Canada peut être considéré comme un mécanisme qui encourage nettement la R-D au pays.

3.2.5 Recrutement, perfectionnement et maintien en poste d'un personnel talentueux et compétent

L'un des défis les plus pressants pour les entreprises dans la trépidante économie du savoir est la pénurie de personnel talentueux.

Les conseils subventionnaires — surtout le CRSNG — offrent plusieurs programmes visant à placer des étudiants du premier cycle et des cycles supérieurs ainsi que des boursiers de recherche postdoctoraux dans le secteur privé. Grâce à ces programmes, étudiants et boursiers de recherche peuvent être exposés aux possibilités de faire de la recherche industrielle, tandis que les entreprises sont en mesure d'avoir accès à des compétences en recherche qu'ils ne pourraient peut-être pas se payer autrement.

Dans le contexte de la recherche gouvernementale, le **Programme des bourses de recherche dans les laboratoires du gouvernement canadien**, administré par le CRSNG pour le compte de divers ministères et organismes à vocation scientifique, offre à des jeunes scientifiques et ingénieurs prometteurs la possibilité de travailler avec des groupes de recherche ou des dirigeants des laboratoires et des établissements de recherche du gouvernement canadien.

Le **Programme de partenariat de recherche du CNRC/CRSNG**, plus ciblé quoique toujours à caractère général, offre aux étudiants du deuxième et du troisième cycles et aux boursiers de recherche postdoctoraux la possibilité de travailler dans les installations de calibre mondial du CNRC. Dans ce contexte, les chercheurs des universités, des instituts du CNRC et de leurs partenaires du secteur privé collaborent dans des recherches conjointes.

« Somme toute, O-Vitesse a très bien réussi à nous donner la possibilité de former des employés expressément pour des postes chez Mitel. »

— M. Geoff Smith
Vice-président
Mise au point et soutien des produits
Mitel Canada

Au niveau sectoriel, le Secteur des sciences de la Terre (SST) de RNCan a instauré le **Programme d'échange en matière de sciences et de technologie**. Ce programme de perfectionnement professionnel offre à des partenaires de l'extérieur la possibilité d'échanger des compétences, d'établir des partenariats et de partager les frais de fonctionnement de projets de R-D sur les sciences de la Terre offrant un avantage mutuel. Il est basé sur des échanges de personnel et des partenariats de recherche permettant d'élargir les ensembles de compétences des participants et de leurs organisations.

Parfois le défi n'est pas attribuable à un manque d'expérience, mais plutôt à une pénurie de spécialistes dans une discipline scientifique donnée. **Vitesse (Re-Skilling) Canada Inc.** est une organisation sans but lucratif grâce à laquelle les collèges et les universités peuvent s'allier avec des entreprises privées pour remédier aux pénuries critiques de travailleurs qualifiés en haute technologie. Le procédé est simple : on fait participer des étudiants diplômés en sciences ou en génie à un programme de 16 mois d'instruction sur mesure et d'expérience sur le tas qui leur permet d'acquérir les compétences requises par les entreprises qui les sélectionnent et les parrainent. Jusqu'à présent, tous les diplômés de Vitesse ont été placés dans les entreprises commanditaires.

Vitesse est prête à appliquer le modèle de collaboration productif qui a été mis au point à Ottawa (O-Vitesse : Formation d'ingénieurs et de scientifiques spécialisés en génie des logiciels) dans les autres régions du Canada. Elle est déterminée aussi à étendre ses

activités dans d'autres secteurs comme la bioinformatique. L'objectif consiste à donner à des gens doués la formation nécessaire pour qu'ils puissent travailler dans des secteurs de l'économie du savoir qui manquent de personnel. Le gouvernement de l'Ontario a reconnu le succès du modèle, puisqu'il a prévu des subventions de 1,5 million de dollars pour l'appliquer dans toute la province.

3.2.6 Conclusion

Le gouvernement fédéral joue un rôle clé pour ce qui est d'aider le Canada à relever les défis de la nouvelle économie du savoir. Les activités et la solide capacité en S-T de l'administration fédérale se conjuguent à son aide à la R-D industrielle pour contribuer à fournir le soutien stratégique nécessaire à de nombreuses entreprises canadiennes. Ces entreprises peuvent, par conséquent, dépasser leurs horizons actuels de choix technologiques — essentiellement à court terme ou déjà disponibles — pour adopter une approche à plus long terme. Grâce à ses partenariats et à sa collaboration avec le secteur privé, les universités et ses homologues des autres ordres de gouvernement dans des localités de tout le Canada, le gouvernement fédéral met à profit de façon novatrice ses compétences de base, sa capacité en S-T, ses aptitudes de réseautage et sa capacité de soutien des infrastructures pour aider les entreprises, les collectivités et les particuliers à saisir les avantages potentiels du XXI^{e} siècle.

4.0 Nouveaux défis en S-T du gouvernement fédéral

CE chapitre ne prétend pas contenir une liste exhaustive de tous les nouveaux défis stratégiques en S-T pour le gouvernement; il s'agit plutôt d'une série de descriptions succinctes de certains de ces défis, ceux qui sont considérés comme particulièrement pertinents à l'heure actuelle et que le gouvernement fédéral va devoir relever en collaboration — souvent grâce à des partenariats avec d'autres intervenants. Cela dit, bien que certains de ces défis puissent poser des problèmes de gestion pour le gouvernement lui-même, d'autres pourraient avoir des répercussions variées sur le grand public.

4.1 Renouvellement et maintien des compétences scientifiques et techniques dans l'administration fédérale

Les analyses démographiques ont révélé que près de 5 000 fonctionnaires fédéraux spécialisés en S-T pourront prendre leur retraite au cours des cinq prochaines années. Il risque d'en résulter une perte sans précédent de compétences, d'expérience, de connaissances et de capacités d'adaptation uniques pour composer avec les nouvelles orientations des programmes, au point de risquer de saper l'intégrité de ces derniers. À cela s'ajoute un problème connexe imputable à la même cause, celui de la création et du maintien d'une capacité de gestion scientifique efficace. Le vérificateur général l'a souligné dans son rapport d'avril 1999, en déclarant que les principaux ministères à vocation scientifique auraient besoin à eux seuls de recruter de 2 500 à 3 300 professionnels en S-T d'ici les cinq prochaines années pour remplacer ceux qui prendront leur retraite ou qui partiront pour d'autres raisons.

Afin de surmonter le premier de ces problèmes, celui du maintien des compétences, de l'expérience, des connaissances et des capacités d'adaptation, un groupe de travail interministériel étudie diverses stratégies susceptibles d'aider les ministères et organismes à vocation scientifique à faire du recrutement en prévision du départ de leurs scientifiques et technologues les plus anciens. Ces stratégies leur permettraient de former les nouvelles recrues, de leur offrir le mentorat nécessaire et de veiller à ce que les fonctions et les connaissances critiques soient maintenues après le départ des anciens. Elles pourraient aussi aider les ministères et organismes en question à embaucher des gens ayant de nouvelles compétences, ce qui les aiderait à réussir leur passage harmonieux à de nouveaux modes d'exécution des programmes en S-T et à de nouvelles orientations pour ces programmes. On devrait aboutir ainsi à la constitution d'un nouveau cadre de jeunes recrues dans les spécialités en S-T, où les plus jeunes seraient nettement mieux représentés dans la courbe démographique de ces fonctionnaires. Enfin, on pourrait bâtir un effectif des S-T mieux équipé pour respecter les priorités actuelles et futures du gouvernement fédéral en la matière.

Le profil des compétences des gestionnaires en S-T et l'analyse des cours de formation et de perfectionnement auxquels les ministères et organismes à vocation scientifique ainsi que les organismes centraux ont recours dans ce contexte ont été établis. On prévoit que, d'ici 12 mois, il sera possible d'offrir sur un site des S-T une carte des programmes de formation qui aiderait les cadres scientifiques subalternes et moyens à cerner les

possibilités de formation et de perfectionnement en gestion qui leur sont offertes. Il faut espérer que l'accès facile à ce genre d'information pourra démontrer que la gestion scientifique est un choix de carrière viable pour les fonctionnaires fédéraux du secteur des S-T. Chose certaine, cette démarche ferait en sorte qu'on offre une formation sur mesure aux gestionnaires scientifiques de tous les niveaux, y compris une formation de préparation à la gestion pour ceux qui manifesteraient de l'intérêt pour cette tâche.

4.2 Mondialisation de la recherche et participation canadienne aux activités internationales en S-T

Environ 4 p. 100 de toute la recherche scientifique mondiale se fait au Canada, et quelque 65 p. 100 de la technologie nouvelle utilisée au pays est importée. Le Canada doit donc se donner les moyens d'identifier et de comprendre les technologies de pointe et les nouvelles connaissances créées dans les autres régions du monde pour y avoir accès. C'est un facteur critique pour maintenir la compétitivité des entreprises canadiennes sur le marché mondial du savoir et pour veiller à ce que les connaissances scientifiques les plus poussées et les plus récentes soient appliquées aux problèmes nationaux et internationaux qui préoccupent le public canadien.

Bien que la recherche scientifique ait toujours été intrinsèquement internationale, les liens qui ont rendu cela possible n'étaient souvent guère structurés, puisqu'ils étaient basés sur des contacts personnels entre scientifiques. Néanmoins, il y a de plus en plus d'activités internationales en S-T réalisées en coopération et en collaboration, sous l'égide de mécanismes structurés, dans divers domaines, comme le changement climatique planétaire, l'atténuation des catastrophes naturelles, le développement durable dans les pays développés et en développement et la mise au point de technologies nouvelles. Il semble bien que le Canada doive se donner une stratégie internationale cohérente pour maximiser l'impact international de ses investissements en S-T, car cela lui permettrait de bénéficier d'activités internationales qui seraient le complément de ses démarches intérieures prioritaires en S-T, de participer aux activités de recherche nécessaires au règlement des problèmes mondiaux et d'être un membre efficace des réseaux mondiaux des S-T. Ce serait aussi un moyen pour les chercheurs canadiens d'avoir accès à de grandes installations de recherche et aux programmes internationaux d'envergure en S-T.

Le CCST était conscient de l'importance des S-T internationales pour la démarche canadienne en S-T quand il a récemment chargé un Groupe d'experts sur le rôle du Canada dans les sciences et la technologie internationales de donner au gouvernement des avis sur les possibilités de maximiser les avantages sociaux et économiques que le pays pourrait récolter de sa participation à ce genre d'activités. (Pour obtenir plus de précisions sur le mandat, la composition et le plan de travail du Groupe d'experts, consulter le site du CCST, à **http://acst-ccst.gc.ca/acst/intel/home_f.html**).

4.3 Protection de l'infrastructure d'information

Les nouvelles technologies de l'information révolutionnent les façons de faire des affaires, de gérer les activités et de communiquer. Elles améliorent l'efficacité et la productivité, mais elles rendent aussi plus vulnérables les services d'infrastructure dont la société dépend et que l'on tient de plus en plus pour acquis (les télécommunications, l'énergie, les banques et les services financiers, les systèmes d'aqueduc et d'égout, les opérations gouvernementales et les services d'urgence, par exemple). Depuis quelques années, plusieurs incidents causés par des pirates informatiques ont attiré beaucoup d'attention et soulevé des inquiétudes sur l'état, la qualité et l'intégrité des réseaux de systèmes informatiques. Les réseaux d'information commerciaux et gouvernementaux doivent continuellement se défendre contre les virus informatiques et autres intrusions. De plus, il a été clairement démontré que des intervenants bien organisés — allant d'autres nations à des terroristes informatiques isolés — peuvent exploiter les faiblesses de l'infrastructure d'information.

Les pays grands consommateurs d'information, comme l'Australie, la France, le Royaume-Uni et les États-Unis, ont créé des centres de coordination qui font office de points de convergence pour surmonter les problèmes de sécurité des réseaux. Au Canada, plusieurs intervenants clés ont été réunis pour examiner les possibilités de protection de l'information sous la direction du Bureau du Conseil privé, afin d'élaborer une politique fédérale et un plan d'action pour protéger l'infrastructure. À cette fin, divers intervenants collaborent dans des recherches sur les technologies et les techniques pouvant renforcer la sécurité informatique.

Le Centre de sécurité des télécommunications est l'organisme fédéral responsable au premier chef de la protection de l'infrastructure d'information. Le CNRC et le MDN évaluent l'utilisation effective de la technologie commerciale, y compris la sécurité des systèmes distribués et des infrastructures des réseaux. Le CRC contribue à ces efforts en étudiant les questions pratiques associées à la gestion sécuritaire des réseaux menacés ou attaqués. L'Université Laval contribue aussi à la mise au point de méthodes de détection des codes dangereux délibérément incorporés dans les progiciels commerciaux, méthodes qui permettront de veiller à ce que ces produits ne comportent pas de « caractéristiques » qui mettraient les réseaux en danger. En outre, grâce à ses programmes de subvention, le CRSNG contribue à financer la recherche sur la sécurité des réseaux et sur la protection des données dans diverses universités.

Nous dépendons de plus en plus de la sécurité des opérations électroniques, au point qu'il faut absolument comprendre les interactions dynamiques des systèmes complexes. De nouvelles techniques et de nouveaux outils s'imposent pour prévenir les activités hostiles, détecter les intrusions dans les réseaux et les rétablir après les attaques. Qui plus est, comme les infrastructures de l'information sont profondément interreliées, il faut parer à la menace d'attaques « douces » sur les réseaux d'information dans le cyberespace en élargissant les partenariats et en déployant des efforts de recherche mieux concertés dans le secteur commercial et tous les ordres de gouvernement. L'adoption de mesures de protection de l'information plus proactives va non seulement renforcer la capacité de protection de l'information, mais aussi assurer la protection de la vie privée et favoriser le commerce électronique.

4.4 Gestion des écosystèmes dans une optique d'intégrité écologique

Dans le monde entier, les aires protégées sont menacées par de nombreuses pressions anthropiques affectant les populations fauniques qui ont besoin d'habitats variés pour leur survie à long terme. Les espèces menacées vont des sédentaires à grand territoire comme le grizzly à des migratoires comme le monarque. Cela dit, les écosystèmes sont aussi exposés à des pressions d'envergure mondiale ayant des répercussions en proportion, comme le transport sur de longues distances des précipitations acides, le changement climatique et le transport d'espèces exotiques au fond des cales des navires marchands du monde entier. Ces pressions environnementales ont en commun le fait qu'elles ne sont pas limitées par les frontières.

Il s'ensuit que, pour être efficace, la protection des écosystèmes exige des partenariats entre tous les intervenants intéressés, des autorités locales et des gouvernements nationaux aux organisations internationales, des producteurs primaires familiaux aux grandes multinationales et des universités aux organisations environnementales non gouvernementales. La survie à long terme de la plupart des espèces et des écosystèmes nécessite aussi de grandes populations ayant suffisamment d'interactions pour assurer la diversité génétique nécessaire à leur santé et à leur reproduction ainsi que des territoires assez vastes pour y trouver des habitats et de quoi se nourrir. Il est donc d'autant plus indispensable d'établir des partenariats pour protéger et gérer la biodiversité.

Les buts communs de gestion et de soutien des écosystèmes naturels consistent à restaurer les terres et les eaux et à les maintenir en bon état pour que leurs structures et leurs fonctions écologiques ne soient pas sapées par les pressions anthropiques et pour que la biodiversité et les processus qui l'étayent aient toutes les chances de se maintenir. Cette notion qu'on appelle l'intégrité écologique requiert une trousse d'outils de S-T qui englobent et appliquent une vaste gamme de disciplines et d'activités.

Les buts de l'intégrité écologique peuvent s'appliquer à plusieurs classes d'aires protégées relevant de divers ministères et organismes fédéraux (Parcs Canada, Environnement Canada, le MPO, le MDN, l'ACIA et Affaires indiennes et du Nord Canada). Ceux-ci sont aidés par des partenaires non fédéraux, comme les autorités régionales de planification et de gestion des écosystèmes des provinces et des territoires ainsi que par des intervenants communautaires et corporatifs pour la mise en valeur des ressources régionales, de même que par des représentants des intérêts du développement durable et de la conservation de la biodiversité dans le monde entier.

La *Loi sur les parcs nationaux* considère l'intégrité écologique comme la première priorité pour la gestion des parcs. C'est pour cette raison que Parcs Canada établit des objectifs d'intégrité écologique pour chaque parc et applique des techniques de restauration, de gestion et de protection des écosystèmes pour les atteindre. L'Agence a d'ailleurs défini un ensemble d'indicateurs qui serviront de base aux activités de surveillance des parcs; ces indicateurs vont des taux de croissance et de reproduction et de la dynamique de la population des espèces choisies, aux indicateurs de la diversité des espèces et aux budgets d'éléments nutritifs des collectivités naturelles, en passant par la fragmentation des microclimats et des habitats sur le terrain.

Parcs Canada a invité une vaste gamme d'intervenants à coopérer dans l'application des sciences de l'intégrité écologique. De nombreux parcs ont conclu des partenariats

nationaux en sciences appliquées; il s'agit par exemple des forêts modèles, des réserves de la biosphère et du Réseau de surveillance et d'évaluation écologique dirigé par Environnement Canada. D'autres parcs sont les catalyseurs de leurs propres partenariats scientifiques régionaux. Qu'ils soient liés à un réseau ou pas, ces partenariats régionaux basés sur les écosystèmes combinent les efforts des gestionnaires des terres et des institutions de recherche pour favoriser la compréhension des problèmes environnementaux et pour rendre possible l'élaboration de lignes directrices de gestion conjointe qui permettront de mitiger les problèmes environnementaux dans leur domaine, voire d'y remédier.

Le gouvernement fédéral s'intéresse aussi à l'application des principes d'intégrité écologique dans des secteurs qui échappent à son contrôle immédiat. Par exemple, l'Accord sur les espèces en péril prévoit des stratégies nationales de rétablissement et des plans d'action pour certaines espèces. Le programme de gestion des habitats des espèces en péril a été conçu pour soutenir les activités de conservation, d'amélioration et de protection des habitats critiques de ces espèces; il servira aussi à lancer des activités qui maximiseront les avantages de la conservation dans tout le territoire et qui encourageront les propriétaires fonciers et les utilisateurs des ressources à prendre des mesures pour éviter d'emblée que les espèces ne soient mises en péril. Tous ces éléments de la protection des espèces menacées dépendent dans une certaine mesure des disciplines et des technologies de la trousse d'outils de l'intégrité écologique.

Quoi qu'il en soit, l'application efficace des principes de l'intégrité écologique pour la protection des écosystèmes exige la collaboration et la concertation en partenariat des ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique ainsi que du gouvernement et de ses partenaires non fédéraux. Ces partenariats sont en voie d'élaboration.

4.5 Maximisation de l'utilisation de l'information gouvernementale — Faut-il la fournir gratuitement ou pas?

L'un des nouveaux défis des ministères et organismes à vocation scientifique constituera à faciliter l'accès aux données, à l'information et aux connaissances gouvernementales ainsi que la possibilité de s'en servir. En effet, le gouvernement fédéral — particulièrement les ministères et organismes à vocation scientifique — détiennent une masse d'information énorme, qui constitue un important actif pour le Canada. Il couvre toute une gamme de secteurs et d'intérêts dans toutes les parties du pays et comprend des données basées sur les ressources, des statistiques sociodémographiques et économiques ainsi que des archives de l'information nationale sur le climat. Or, l'accès à l'information est indispensable pour qu'on puisse prendre des décisions éclairées et assurer une meilleure qualité de vie pour les Canadiens. Dans une économie mondiale de plus en plus basée sur le savoir, la facilité d'accès et d'utilisation de l'information sont des facteurs clés pour accroître la compétitivité du secteur privé canadien.

Les technologies nouvelles et l'expansion d'Internet créent pour le public de nouveaux moyens d'accès à ces importants fonds d'information, mais il y a de nombreuses discussions, aussi bien dans l'administration gouvernementale que dans le secteur privé, sur les frais d'utilisation et sur la politique des prix qui pourrait maximiser les avantages de cet actif important. L'un des objectifs de la politique actuelle de frais d'utilisation

conçue par le Conseil du Trésor consiste à favoriser l'équité en faisant assumer les coûts des services non plus par les contribuables en général, mais bien par les utilisateurs qui en bénéficient le plus directement, lorsque c'est justifié. La fourchette des prix envisageables pour l'information gouvernementale va du modèle du « bien public », dans lequel le gouvernement met gratuitement ses données à la disposition du public, à un modèle de recouvrement intégral des coûts. Bien des observateurs maintiennent que l'accès gratuit aux données stimulerait l'offre de produits à valeur ajoutée par l'industrie canadienne et que le manque de données gratuites freine la croissance du secteur privé. D'autres soulignent par contre le problème inhérent au modèle du bien public, à savoir le fait que l'accès à des données de qualité exige des ressources, et que la qualité et l'utilité des données seront donc affectées si le gouvernement ne perçoit pas de frais d'utilisation. Il y a aussi d'autres facteurs à considérer, notamment l'influence des politiques de prix des autres pays, la taille des marchés et les effets de la mondialisation.

Il est essentiel que le gouvernement adopte une politique cohérente des prix de l'information qu'il détient, de façon à favoriser le développement d'entreprises privées dynamiques et compétitives à l'échelle internationale qui se prévaudront de cet actif gouvernemental et ajouteront à sa valeur. À cette fin, les ministères et organismes fédéraux coopèrent pour favoriser l'élaboration de politiques à l'échelle des ministères, de l'administration fédérale et de l'ensemble du pays; ils encouragent la discussion franche des questions en jeu et s'efforcent d'arriver à un consensus.

4.6 Recherche en systématique et bioinformatique

Le déclin mondial persistant des compétences en systématique, et particulièrement en taxonomie inquiète la communauté de la recherche biologique. Même si les résultats de la recherche en systématique sont essentiels pour prendre des décisions éclairées en matière de planification de l'utilisation des terres, de gestion de la faune, de prospection biologique, de lutte antiparasitaire et de commerce international — ainsi d'ailleurs que pour comprendre comment suivre les changements environnementaux —, l'intérêt pour cette discipline scientifique se perd. De nombreux programmes internationaux ont été lancés pour tenter d'inverser la tendance. C'est le cas par exemple du Projet de taxonomie mondiale, parrainé par les parties à la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, comme le Canada, ainsi que du BioNet et de l'Établissement d'information sur la biodiversité mondiale. Néanmoins, le déclin des compétences canadiennes dans ce domaine demeure un défi pour le pays.

La systématique est l'étude de la diversité des organismes, de leurs relations évolutives et génétiques, de leurs ressemblances et de leurs différences, ainsi que de leur classification. La taxonomie et la systématique sont étroitement liées en ce qu'elles contribuent toutes les deux à la connaissance de la diversité de la vie, à telle enseigne qu'on emploie souvent les deux termes indifféremment. La recherche en systématique produit l'information la plus fondamentale nécessaire pour déterminer la valeur des ressources naturelles. Son point fort est qu'elle permet d'établir des liens entre des données puisées à des sources très variées, et ces données deviennent alors accessibles grâce à des technologies informatiques nouvelles et en voie d'élaboration. Appliqués aux sciences biologiques, ces progrès informatiques alimentent la discipline nouvelle et en

pleine expansion de la bioinformatique, qui tire largement parti des résultats de la recherche en systématique. Le terme « bioinformatique » lui-même est d'ailleurs utilisé pour décrire l'information obtenue sur les séquences de gènes.

Le Partenariat fédéral en biosystématique (PFB) est le point focal de la recherche en biosystématique et de la bioinformatique au Canada. Depuis la fin de 1998, il a réuni AAC, le MOP, Environnement Canada, RNCan et le Musée canadien de la nature, qui en assure actuellement la présidence. Ce partenariat coopératif reconnaît l'importance de la systématique et facilite la recherche et les applications dans ce domaine. En 1999, il a réalisé une évaluation des besoins de compétences en systématique et en capacité de recherche (avec l'aide de tous ses partenaires); il a appuyé le Système d'information taxonomique intégré (ITIS*CA) au Canada (sous la direction d'AAC); il a représenté le Canada au Groupe de travail sur la bioinformatique du Forum Mégascience de l'OCDE et il s'emploie actuellement à énoncer la position du Canada à l'égard de l'Établissement d'information sur la biodiversité mondiale (une démarche dirigée par AAC). En outre, tous les partenaires ont participé à la constitution du Réseau d'information sur le biote du Canada, un réseau distribué de bases de données interexploitables sur la biodiversité (sous la direction d'AAC, dans le cadre du PE 5RN).

Pour s'attaquer à ce problème au niveau national, il faudra s'assurer que le Canada dispose d'un nombre suffisant d'experts en systématique, que les intéressés ont facilement accès à une information exhaustive sur la biodiversité et que les scientifiques, les décideurs et le public comprennent l'utilité de cette discipline de recherche.

4.7 Bioterrorisme

Dans de nombreuses régions du monde, la menace d'attaques chimiques et biologiques a ajouté une nouvelle dimension au terrorisme. Des agents terriblement meurtriers peuvent être créés à peu de frais avec un minimum d'équipement et d'espace, dans des installations clandestines. Beaucoup de ces agents sont difficiles à détecter, car ils peuvent être insipides et inodores ou avoir un effet à retardement de plusieurs heures, voire de plusieurs jours. En outre, la mise au point des technologies et des matériaux nécessaires à la fabrication et à l'utilisation des agents chimiques et biologiques meurtriers peut être difficile à déceler, puisque ces produits peuvent avoir des utilisations quotidiennes tout à fait justifiées ou des applications en médecine et dans l'industrie pharmaceutique, de l'alimentation, des cosmétiques et des pesticides. Combinés avec la prolifération des moyens d'application, les progrès des sciences biologiques et de la biotechnologie rendent ces agents plus dangereux encore.

Dans les mains de terroristes ou « d'États hors-la-loi », les agents chimiques et biologiques constituent une menace pour la santé et la sécurité du public de même que pour l'infrastructure d'un pays, car ils peuvent attaquer les récoltes, les aliments et les réserves d'eau. L'attaque notoire au gaz Sarin dans le métro de Tokyo a révélé les effets dévastateurs de ces agents et la vulnérabilité des villes et des États à ce genre de terrorisme. En ce qui concerne le terrorisme agricole, l'ACIA a divisé en catégories et classé les agents potentiels anticultures et anticheptel considérés comme dangereux.

La recherche pour parer aux menaces de bioterrorisme doit être coordonnée aussi bien dans toute l'administration gouvernementale qu'avec les autres pays afin que le Canada

soit assuré d'avoir accès aux capacités optimales de réaction en pareil cas. Plusieurs activités ont déjà été entreprises en collaboration pour protéger et défendre les Canadiens contre les agents chimiques et biologiques. Par exemple, le MDN a lancé une initiative multisectorielle et multinationale de conception et de distribution de vaccins pour assurer la protection et la défense contre les agents biologiques, en partenariat avec le secteur canadien de la défense et de l'industrie biotechnologique, les États-Unis et le Royaume-Uni. En ce qui concerne les activités policières d'élimination des menaces de bioterrorisme, le solliciteur général et le State Department des États-Unis discutent actuellement de mécanismes qui rendraient possibles des recherches en collaboration dont bénéficieraient les organismes policiers des deux pays. La Gendarmerie royale du Canada et les Forces armées ont déjà collaboré avec succès sous la coordination d'une équipe mixte d'intervention en cas d'attaque nucléaire, chimique et biologique : de concert avec l'industrie canadienne, les partenaires ont conçu un système portatif unique appelé Blast Guard, sorte d'unité de confinement et de décontamination en mousse, pour aider le personnel d'intervention d'urgence à composer avec les dangers chimiques et biologiques. Le MDN se dispose en outre à entreprendre des recherches en collaboration avec la Direction de la protection de la santé, de Santé Canada, pour parer aux menaces chimiques et biologiques.

Même si beaucoup de ces initiatives en sont encore à leurs débuts, elles sont un pas menant à une approche exhaustive du problème. La recherche réalisée en collaboration et en coopération sur la détection, le diagnostic, les contre-mesures et les vaccins avec les partenaires nationaux et étrangers du Canada jouera un rôle important pour aider à trouver des moyens de mitiger efficacement les conséquences d'une attaque bioterroriste.

4.8 Application du principe de prudence à la politique publique

Ces dernières années, le « principe de prudence » est devenu le centre des discussions publiques sur une vaste gamme des questions de santé, d'environnement et de commerce. Dans les traités internationaux, les lois canadiennes et les déclarations de politique sur la gestion publique du risque, on trouve des énoncés invoquant le principe de prudence sans en avoir une compréhension claire généralement reconnue de ce qu'il signifie et de la façon de l'appliquer; cela a soulevé d'importantes questions sur son utilisation.

Dans tous les ordres de gouvernement, les décideurs disent avoir besoin d'un cadre assurant une compréhension commune du principe de prudence et établissant des lignes directrices pour son application dans les engagements du Canada à l'échelle nationale et internationale. L'expression la plus récente du principe dans une loi fédérale figure dans la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) de 1999, qui stipule que le gouvernement du Canada s'engage à adopter le principe de la prudence « ... si bien qu'en cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'application de mesures effectives... ».

Plusieurs considérations importantes s'imposent quant à l'application du principe de prudence.

- Son application au processus décisionnel doit se faire dans un cadre de gestion du risque moderne. Autrement dit, le processus décisionnel doit être basé sur la reconnaissance de tous les faits possibles — de nature scientifique, sociale, économique ou politique — et de leurs répercussions éventuelles.
- Le rythme phénoménal des progrès de la recherche, des sciences et de la technologie dans l'industrie soulève une question de plus grande envergure encore, celle de la capacité du gouvernement de comprendre les progrès en S-T. Il faut donc que le gouvernement évalue constamment ses décisions à la lumière des nouvelles données scientifiques.
- Les pressions réclamant cohérence et cohésion augmentent à mesure que les gouvernements sont poussés à articuler leurs positions stratégiques, souvent en réaction à des problèmes urgents à l'échelle internationale et qui ont d'importantes implications à long terme pour les échanges commerciaux.
- Même si elle est mal définie, l'opinion publique sur le principe de prudence coïncide dans une certaine mesure avec celle sur la gestion du risque dans le processus décisionnel. En effet, elle est essentiellement faite de méfiance et de scepticisme et mène à un manque de confiance sur l'intégrité de son processus d'application ainsi qu'à des craintes que les intérêts des consommateurs ne soient pas considérés comme primordiaux.
- Les stratégies de consultation et de communications doivent être intégrées dans la mise en œuvre du principe de prudence; en outre, dans tous les secteurs, la protection de la santé et de la sécurité des citoyens doit être perçue comme le facteur primordial de détermination des mesures prises pour parer aux risques sérieux. Les facteurs du rapport coût-efficacité ou des impératifs commerciaux doivent entrer en ligne de compte dans ces décisions en autant qu'ils ne sapent pas celui de la sécurité du public.

Compte tenu des implications horizontales importantes de l'application du principe de prudence dans le processus décisionnel de la politique publique, le Bureau du Conseil privé a créé un mécanisme interministériel pour que ces défis soient relevés.

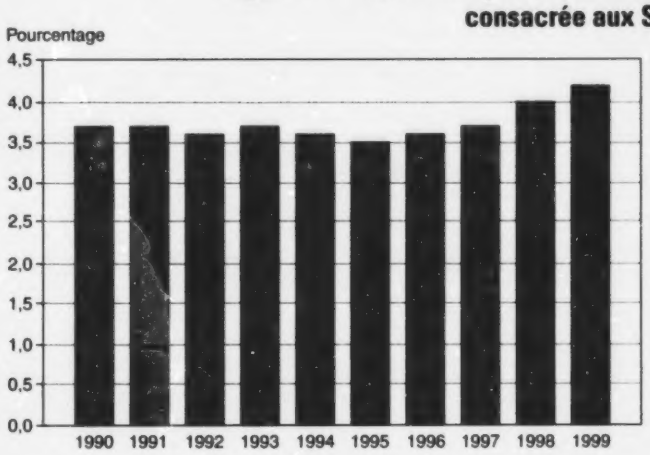
5.0 Investissements fédéraux en S-T — Indicateurs statistiques

5.1 Points saillants

EN 1999, le gouvernement fédéral a renforcé son rôle de facilitateur des activités canadiennes en S-T avec le début des activités de la FCI et des augmentations des budgets de subvention des trois conseils que sont le CRM, le CRSNG et le CRSH. La FCI avait été créée en 1997 pour octroyer des subventions aux universités, aux hôpitaux de recherche et aux organismes sans but lucratif privés pour soutenir l'infrastructure de recherche. En 1999–2000, elle est devenue la plus importante source d'aide financière fédérale aux S-T, puisqu'elle y a consacré 605 millions de dollars. Le budget fédéral de février 1999 lui a même consenti 200 millions de dollars de plus pour l'exercice 2000–2001.

Deux des programmes d'aide à la recherche industrielle du gouvernement fédéral ont aussi vu augmenter leur budget en 1999. Le programme PTC d'Industrie Canada touche 50 millions de dollars de plus par année pendant trois ans, tandis que le PARI du CNRC, lui, dispose de 5 millions de dollars de plus par année, toujours pour trois ans. Compte tenu de ces augmentations et des changements des dépenses en S-T des autres ministères et organismes, le total des dépenses fédérales en S-T a augmenté de 465 millions de dollars pour atteindre 6,3 milliards, ce qui ne s'était jamais vu. Le pourcentage de l'ensemble des prévisions de dépenses de 152 milliards de dollars du gouvernement fédéral consacré aux S-T, qui est de 4,2 p. 100, est plus élevé qu'il ne l'a jamais été *(la figure 1 est un tableau de ces données pour la dernière décennie)*.

Figure 1 — Part des dépenses fédérales consacrée aux S-T



Source : Statistique Canada, 1999, *Statistique des sciences*, vol. 23, nº 5, nº de catalogue 88-001-XIB, octobre 1999, Ottawa, Canada.

Nota : Les fonds consacrés à la FCI étaient prévus dans le budget fédéral de 1997, mais ils sont présentés comme des dépenses en S-T en 1999, puisque c'est cette année-là qu'ils ont été distribués. Les prévisions de dépenses sont tirées du Budget principal au début de l'exercice, mais les données sont révisées dans l'exercice suivant pour refléter les dépenses réelles.

La part des dépenses fédérales consacrée aux activités d'aide financière externe a atteint le niveau record de 48 p. 100, ce qui revient à dire que 3 milliards de dollars du budget total de 6,3 milliards autorisé pour les S-T sert à financer les S-T dans les universités, le secteur privé canadien ou les exécutants étrangers. Le reste, soit 3,3 milliards de dollars, est consacré au financement des activités en S-T confiées aux 29 000 personnes embauchées par le gouvernement fédéral à cette fin.

Les comparaisons internationales révèlent qu'au Canada le milieu de la R-D est plus mondialisé, qu'il collabore davantage et qu'il est plus spécialisé que dans la plupart des autres pays de l'OCDE. L'analyse des publications scientifiques montre en outre que le gouvernement fédéral contribue largement à l'avancement des connaissances scientifiques, particulièrement en biologie et dans les sciences de la Terre et de l'espace.

5.2 Activités fédérales en S-T

Le gouvernement fédéral est à la fois un exécutant et un bailleur de fonds des activités en S-T. Au niveau record de 3 milliards de dollars, les dépenses consacrées aux activités en S-T extra-muros ont augmenté de 584 millions de dollars comparativement à l'année précédente, et l'augmentation est largement attribuable à la FCI. Plus du tiers de ces 3 milliards de dollars est allé à des entreprises canadiennes; le secteur de l'enseignement supérieur canadien a reçu 1,6 milliard de dollars en subventions, comparativement à 240 millions pour les exécutants étrangers d'activités en S-T, à 98 millions pour les institutions privées sans but lucratif et à 33 millions pour les autres exécutants

Figure 2 — Dépenses fédérales en S-T

Ministère ou organisme	1998–1999	1999–2000	Différence (%)
	Millions de dollars		
AAC	355	310	-12,7
ACDI	323	347	7,4
ASC	343	306	-10,8
CNRC	570	553	-3,0
CRDI	75	81	8,0
CRM	277	309	11,6
CRSH	104	121	16,3
CRSNG	501	540	7,8
EACL	135	120	-11,1
Environnement Canada	444	424	-4,5
FCI	70	605	764,3
Industrie Canada	407	411	1,0
MDN	305	305	0,0
MPO	196	205	4,6
RNCan	363	359	-1,1
Santé Canada	213	225	5,6
Statistique Canada	457	419	-8,3
Autres *	705	668	-5,2
Total	**5 843**	**6 308**	**8,0**

Source : Statistique Canada, 1999, *Statistique des sciences*, vol. 23, nº 5, nº de catalogue 88-001-XIB, octobre 1999, Ottawa, Canada.

*Compilation des données sur 39 ministères et organismes fédéraux, dont Parcs Canada, DRHC, le MAECI, l'ACIA et Transports Canada.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Rôle du gouvernement fédéral dans le financement des S-T

Chacune des 17 sources fédérales de financement des S-T a un rôle particulier.

- La FCI, le CRM, le CRSNG et le CRSH sont des organismes subventionnaires qui distribuent des fonds fédéraux d'aide à la recherche dans les universités et les collèges.
- Le CNRC et Industrie Canada aident la recherche industrielle par l'intermédiaire du PARI et de PTC respectivement.
- L'ACDI et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) aident financièrement la recherche à l'étranger.
- Les ministères et organismes comme AAC, Énergie atomique du Canada limitée (EACL), RNCan, le MPO, Environnement Canada, Santé Canada, le CNRC et Statistique Canada exécutent eux-mêmes la plupart de leurs activités en S-T.
- L'ASC fait réaliser une grande partie de ses activités en S-T sous contrat et dans le contexte de partenariats avec l'industrie et les universités canadiennes.
- En plus de collaborer avec d'autres nations et d'avoir des activités intra-muros, le MDN fait réaliser environ 50 p. 100 de sa R-D sous contrat par l'industrie et les universités canadiennes.

canadiens d'activités en S-T, y compris les gouvernements provinciaux et les administrations municipales.

Neuf ministères et organismes considérés comme faisant partie des principales sources de financement des activités fédérales en S-T ont accru leur budget combiné en S-T de 678 millions de dollars *(voir la figure 2 à la page 44)*. Par contre, sept ministères et organismes ont collectivement réduit de 213 millions de dollars leur budget en S-T.

Pendant l'exercice 1999–2000, le gouvernement fédéral prévoit consacrer 3,3 milliards de dollars à ses activités intra-muros en S-T, soit moins que toute autre année de cette décennie.

En dépit de la baisse des dépenses intra-muros, il y avait, en 1999, 185 fonctionnaires chargés d'activités en S-T de plus que l'année précédente, puisque leur effectif était passé à 29 050 *(voir la figure 3)*. C'est depuis 1991–1992, la première augmentation de l'effectif fédéral en S-T, qui était alors, d'un sixième plus important que celui d'aujourd'hui.

Figure 3 — Effectif fédéral en S-T

Ministère ou organisme	1998–1999	1999–2000*	Différence (%)
	Équivalents temps plein		
AAC	2 575	2 627	2
ACDI	193	193	0
ASC	379	363	4,2
CNRC	2 932	2 966	1,2
CRDI	172	174	1,2
CRM	86	88	2,3
CRSH	107	118	10,3
CRSNG	204	215	5,4
EACL	1 195	1 160	2,9
Environnement Canada	2 801	2 838	1,3
FCI	16	19	18,8
Industrie Canada	973	983	1
MDN	1 424	1 424	0
MPO	2 092	2 159	3,2
RNCan	2 756	2 782	0,9
Santé Canada	1 517	1 600	5,5
Statistique Canada	4 983	4 956	0,5
Autres**	4 460	4 385	1,7
Total	**28 865**	**29 050**	**0,6**

Source : Statistique Canada, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique.

*Données provisoires.

**Compilation des données sur 39 ministères et organismes fédéraux, dont Parcs Canada, DRHC, le MAECI, l'ACIA et Transports Canada.

Le budget fédéral pour les S-T est consacré soit à la R-D, soit aux activités scientifiques connexes. Les dépenses fédérales en S-T consacrées à ces activités sont demeurées relativement stables au cours des années 1990, entre 2,2 et 2,4 milliards de dollars par an. Par contre, les dépenses consacrées aux activités de R-D ont augmenté, passant de 2,9 milliards de dollars en 1990–1991 à plus de 3,7 milliards en 1999–2000.

Le plus grand volet des activités scientifiques connexes est depuis toujours la collecte de données, qui a bénéficié de 985 millions de dollars (43 p. 100 des dépenses totales) en 1999–2000. Statistique Canada est l'organisme fédéral qui dépense le plus en activités

Rôle du gouvernement fédéral dans le financement des S-T

Chacune des 17 sources fédérales de financement des S-T a un rôle particulier.

- La FCI, le CRM, le CRSNG et le CRSH sont des organismes subventionnaires qui distribuent des fonds fédéraux d'aide à la recherche dans les universités et les collèges.
- Le CNRC et Industrie Canada aident la recherche industrielle par l'intermédiaire du PARI et de PTC respectivement.
- L'ACDI et le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) aident financièrement la recherche à l'étranger.
- Les ministères et organismes comme AAC, Énergie atomique du Canada limitée (EACL), RNCan, le MPO, Environnement Canada, Santé Canada, le CNRC et Statistique Canada exécutent eux-mêmes la plupart de leurs activités en S-T.
- L'ASC fait réaliser une grande partie de ses activités en S-T sous contrat et dans le contexte de partenariats avec l'industrie et les universités canadiennes.
- En plus de collaborer avec d'autres nations et d'avoir des activités intra-muros, le MDN fait réaliser environ 50 p. 100 de sa R-D sous contrat par l'industrie et les universités canadiennes.

canadiens d'activités en S-T, y compris les gouvernements provinciaux et les administrations municipales.

Neuf ministères et organismes considérés comme faisant partie des principales sources de financement des activités fédérales en S-T ont accru leur budget combiné en S-T de 678 millions de dollars *(voir la figure 2 à la page 44)*. Par contre, sept ministères et organismes ont collectivement réduit de 213 millions de dollars leur budget en S-T.

Pendant l'exercice 1999–2000, le gouvernement fédéral prévoit consacrer 3,3 milliards de dollars à ses activités intra-muros en S-T, soit moins que toute autre année de cette décennie.

En dépit de la baisse des dépenses intra-muros, il y avait, en 1999, 185 fonctionnaires chargés d'activités en S-T de plus que l'année précédente, puisque leur effectif était passé à 29 050 *(voir la figure 3)*. C'est depuis 1991–1992, la première augmentation de l'effectif fédéral en S-T, qui était alors, d'un sixième plus important que celui d'aujourd'hui.

Figure 3 — Effectif fédéral en S-T

Ministère ou organisme	1998–1999	1999–2000*	Différence (%)
	Équivalents temps plein		
AAC	2 575	2 627	2
ACDI	193	193	0
ASC	379	363	-4,2
CNRC	2 932	2 966	1,2
CRDI	172	174	1,2
CRM	86	88	2,3
CRSH	107	118	10,3
CRSNG	204	215	5,4
EACL	1 195	1 160	-2,9
Environnement Canada	2 801	2 838	1,3
FCI	16	19	18,8
Industrie Canada	973	983	1
MDN	1 424	1 424	0
MPO	2 092	2 159	3,2
RNCan	2 756	2 782	0,9
Santé Canada	1 517	1 600	5,5
Statistique Canada	4 983	4 956	-0,5
Autres**	4 460	4 385	-1,7
Total	**28 965**	**29 050**	**0,6**

Source : Statistique Canada., Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique

*Données provisoires.

**Compilation des données sur 39 ministères et organismes fédéraux, dont Parcs Canada, DRHC, le MAECI, l'ACIA et Transports Canada.

Le budget fédéral pour les S-T est consacré soit à la R-D, soit aux activités scientifiques connexes. Les dépenses fédérales en S-T consacrées à ces activités sont demeurées relativement stables au cours des années 1990, entre 2,2 et 2,4 milliards de dollars par an. Par contre, les dépenses consacrées aux activités de R-D ont augmenté, passant de 2,9 milliards de dollars en 1990–1991 à plus de 3,7 milliards en 1999–2000.

Le plus grand volet des activités scientifiques connexes est depuis toujours la collecte de données, qui a bénéficié de 985 millions de dollars (43 p. 100 des dépenses totales) en 1999–2000. Statistique Canada est l'organisme fédéral qui dépense le plus en activités

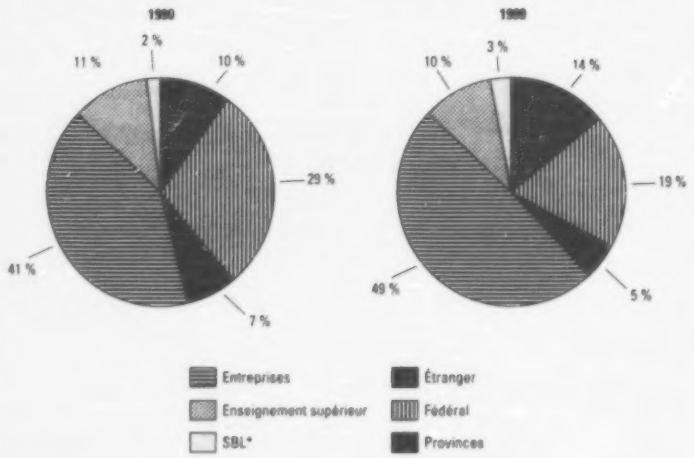
scientifiques connexes (419 millions de dollars). Environnement Canada y consacre aussi de grosses dépenses (306 millions de dollars), tout comme l'ACDI (290 millions de dollars).

5.3 R-D au pays

Le budget que le gouvernement fédéral consacre aux S-T contribue au maintien d'un système national de recherche et de développement d'importance vitale auquel participent aussi l'industrie, les universités, les gouvernements provinciaux et les organisations privées sans but lucratif. Les dépenses intérieures brutes en R-D (DIRD) sont un indicateur de ce système national. (Les DIRD sont une mesure des dépenses réelles en R-D plutôt que des transferts de fonds). Elles ont augmenté de 500 millions de dollars en 1998, pour atteindre 14,9 milliards de dollars en 1999.

La contribution du gouvernement fédéral aux DIRD a baissé au cours de la dernière décennie. En 1990, près de 30 p. 100 de toute la R-D exécutée au Canada était financée par le gouvernement fédéral, mais ce pourcentage est tombé depuis à moins de 20 p. 100; l'écart a été comblé par les entreprises privées, qui finançaient 41 p. 100 de la R-D exécutée au Canada en 1990 mais en ont financé 49 p. 100 en 1999. Les contributions des provinces, du secteur de l'enseignement supérieur et des organisations privées sans but lucratif sont demeurées relativement stables, tandis que le pourcentage des DIRD financé par des organisations de l'étranger a augmenté, passant d'environ 10 p. 100 au début de la décennie à 14 p. 100 en 1999 *(voir la figure 4)*.

Figure 4 — Sources de financement des DIRD, 1990 et 1999

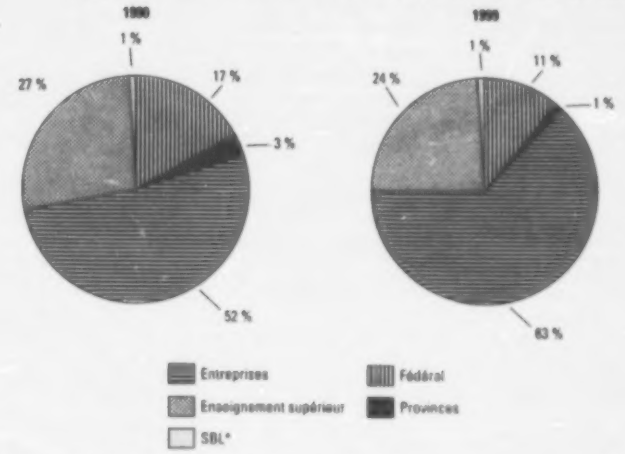


Source : Statistique Canada. 1999. *Statistique des sciences*, vol. 23, nº 6, nº de catalogue 88-001-XIB, novembre 1999, Ottawa, Canada.

* SBL = Organisations privées sans but lucratif.

Les mesures du rendement en R-D montrent que le gouvernement fédéral exécute actuellement 11 p. 100 de la R-D menée au Canada, comparativement à 17 p. 100 en 1990 *(voir la figure 5 à la page 47)*. Comme dans le cas du financement de la R-D, la baisse de participation du gouvernement fédéral a été compensée par l'augmentation de celle des entreprises.

Figure 5 — Rendement en R-D (DIRD), 1990 et 1999



Source : Statistique Canada, 1999, *Statistique des sciences*, vol. 23, n° 6, n° de catalogue 88-001-XIB, novembre 1999, Ottawa, Canada.

*SBL = Organisations privées sans but lucratif.

5.4 Contexte international

Le Canada est unique à bien des égards : ses activités de R-D sont plus mondialisées et plus spécialisées que celles de la plupart des autres pays de l'OCDE, et elles font davantage appel à la collaboration.

- Au Canada, les DIRD ne représentent que 1,6 p. 100 du PIB, ce qui est bien inférieur à la moyenne de l'OCDE (2,2 p. 100)[1]. Les États-Unis, le Japon, la Corée, la Suède et la Finlande investissent tous plus de 2,7 p. 100 de leur PIB dans les DIRD.
- L'investissement du Canada dans le savoir[2] est estimé à 8,8 p. 100 du PIB, et donc plus élevé que celui de la moyenne de l'OCDE (7,9 p. 100), voire que celui des États-Unis (8,4 p. 100).
- Le Canada a l'un des pourcentages d'investissement étranger dans la R-D les plus élevés (14 p. 100 en 1997). Seul le Royaume-Uni peut prétendre à un milieu de R-D plus mondialisé, puisque l'investissement étranger représentait 15 p. 100 des sommes qu'on a consacrées à la R-D dans ce pays en 1997.
- Le Canada se situe au premier rang des pays de l'OCDE pour le pourcentage des dépenses gouvernementales en R-D consacrées à la santé et à l'environnement (28 p. 100) en 1997. Seuls la Nouvelle-Zélande (25 p. 100), les États-Unis, le

1. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard*, 1999, OCDE, Paris, France.
2. Pour l'OCDE, cet investissement correspond à la somme de toutes les dépenses en R-D, de toutes les dépenses publiques dans le secteur de l'éducation et de toutes les dépenses consacrées aux logiciels. Certains éléments en sont toutefois soustraits, pour éviter qu'ils ne soient comptés deux fois et pour privilégier les aspects intangibles :
   - le volet équipement des dépenses en R-D;
   - le volet R-D de l'enseignement supérieur;
   - les achats de logiciels par les particuliers et par les services opérationnels des entreprises.

M121

IMPORTANT NOTE CONCERNING THE FOLLOWING PAGES

THE PAGES WHICH FOLLOW HAVE BEEN FILMED TWICE IN ORDER TO OBTAIN THE BEST REPRODUCTIVE QUALITY

USERS SHOULD CONSULT ALL THE PAGES REPRODUCED ON THE FICHE IN ORDER TO OBTAIN A COMPLETE READING OF THE TEXT.

REMARQUE IMPORTANTE CONCERNANT LES PAGES QUI SUIVENT

LES PAGES SUIVANTES ONT ÉTÉ REPRODUITES EN DOUBLE AFIN D'AMÉLIORER LA QUALITÉ DE REPRODUCTION

LES UTILISATEURS DOIVENT CONSULTER TOUTES LES PAGES REPRODUITES SUR LA FICHE AFIN D'OBTENIR LA LECTURE DU TEXTE INTÉGRAL

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

Royaume-Uni et la Norvège (20 p. 100 environ) accordent des priorités comparables à ces secteurs.

- Le Canada est l'un des pays où il se fait le plus de R-D en collaboration, comme en témoigne le pourcentage de l'investissement des entreprises dans la R-D universitaire. En 1997, les entreprises des pays de l'OCDE avaient financé en moyenne, environ 6 p. 100 de la R-D universitaire, alors que celles du Canada en avaient payé à peu près le double (12 p. 100).

5.5 Diffusion du savoir

La publication est un outil important de diffusion des connaissances scientifiques. Au Canada, après les chercheurs œuvrant dans les universités et les hôpitaux, ce sont les scientifiques et ingénieurs fédéraux qui contribuent le plus à la documentation scientifique et technique internationale. En 1997, par exemple, ils ont publié 3 133 articles (un léger recul comparativement aux 3 365 de 1995), notes et critiques dans les journaux et les périodiques les plus prestigieux du monde. De 1990 à 1997, à peu près une publication en S-T sur neuf comptait au moins un auteur travaillant au gouvernement fédéral.

Les scientifiques et ingénieurs fédéraux publient dans toutes les grandes disciplines de recherche et dans presque chacune de leurs spécialités. Ils ont été particulièrement actifs en biologie ainsi que dans les sciences de la Terre et de l'espace, puisqu'ils ont signé plus du tiers de toutes les publications canadiennes de ce type. Ce sont d'ailleurs les deux disciplines dans lesquelles le Canada est le plus spécialisé à l'échelle internationale[3]. Dans des spécialités comme les sciences de l'agriculture et de l'alimentation, les sciences de l'environnement, la météorologie et les sciences de l'atmosphère ainsi que l'océanographie et la limnologie, les chercheurs fédéraux ont produit près de la moitié des publications canadiennes. En outre, dans des disciplines comme les sciences laitières et animales, l'entomologie, la technologie nucléaire, la biologie marine, l'hydrobiologie et la chimie analytique, ils ont signé à peu près le tiers des publications canadiennes.

Les données bibliométriques confirment aussi que les scientifiques et ingénieurs fédéraux participent à un nombre relativement élevé de travaux en collaboration tant entre eux qu'avec des partenaires des universités, de l'industrie, des gouvernements provinciaux et de l'étranger. Près de la moitié de leurs publications sont produites avec l'aide d'auteurs de l'extérieur du gouvernement fédéral, et près du tiers sont le fruit de collaborations internationales.

5.6 Conclusion

L'engagement réitéré du gouvernement fédéral dans les S-T commence seulement à se manifester dans les indicateurs. Les fonds supplémentaires autorisés en 1999 se refléteront dans les indicateurs de l'an prochain quand ils auront pénétré dans le système et qu'ils auront effectivement été dépensés pour la R-D par les exécutants.

Lectures choisies

Pour obtenir d'autres renseignements sur les activités canadiennes et internationales en S-T, consulter Internet.

Renseignements sur le budget de l'exercice en cours et sur des caractéristiques particulières des S-T, site du ministère des Finances du Canada (**http://www.fin.gc.ca/access/budinfof.html**).

Rapports ministériels sur le rendement (contenant souvent des précisions sur les répercussions des dépenses ministérielles en S-T), site du Secrétariat du Conseil du Trésor (**http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/dpr/dprf.asp**).

Tableau sommaire des résultats importants de différents programmes, avec les plans connexes et les résultats (**http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/communic/prr99/mfr99/ckrf2.htm**).

Statistique Canada produit de nombreuses publications sur les S-T sur son site (**http://www.statcan.ca/francais/research/scilist_f.htm**).

On peut se procurer les bulletins des services (**http://www.statcan.ca/francais/IPS/Data/88-001-XIB.htm**).

On peut télécharger le *Bulletin de l'analyse en innovation* (**http://www.statcan.ca/francais/IPS/Data/88-003-XIF.htm**).

On peut commander la plupart des publications statistiques de l'OCDE sur les S-T au site de l'Organisation (**http://www.oecd.org**).

On peut se procurer les *Documents de travail sur l'innovation et la technologie* gratuitement (**http://www.oecd.org/dsti/sti/s_t/inte/prod/online.htm**).

3. *Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie*, nº de catalogue 88I0006-XPB, nº 10, 1998, Statistique Canada, Ottawa, Canada.

Royaume-Uni et la Norvège (20 p. 100 environ) accordent des priorités comparables à ces secteurs.

- Le Canada est l'un des pays où il se fait le plus de R-D en collaboration, comme en témoigne le pourcentage de l'investissement des entreprises dans la R-D universitaire. En 1997, les entreprises des pays de l'OCDE avaient financé en moyenne, environ 6 p. 100 de la R-D universitaire, alors que celles du Canada en avaient payé à peu près le double (12 p. 100).

5.5 Diffusion du savoir

La publication est un outil important de diffusion des connaissances scientifiques. Au Canada, après les chercheurs œuvrant dans les universités et les hôpitaux, ce sont les scientifiques et ingénieurs fédéraux qui contribuent le plus à la documentation scientifique et technique internationale. En 1997, par exemple, ils ont publié 3 133 articles (un léger recul comparativement aux 3 365 de 1995), notes et critiques dans les journaux et les périodiques les plus prestigieux du monde. De 1990 à 1997, à peu près une publication en S-T sur neuf comptait au moins un auteur travaillant au gouvernement fédéral.

Les scientifiques et ingénieurs fédéraux publient dans toutes les grandes disciplines de recherche et dans presque chacune de leurs spécialités. Ils ont été particulièrement actifs en biologie ainsi que dans les sciences de la Terre et de l'espace, puisqu'ils ont signé plus du tiers de toutes les publications canadiennes de ce type. Ce sont d'ailleurs les deux disciplines dans lesquelles le Canada est le plus spécialisé à l'échelle internationale[3]. Dans des spécialités comme les sciences de l'agriculture et de l'alimentation, les sciences de l'environnement, la météorologie et les sciences de l'atmosphère ainsi que l'océanographie et la limnologie, les chercheurs fédéraux ont produit près de la moitié des publications canadiennes. En outre, dans des disciplines comme les sciences laitières et animales, l'entomologie, la technologie nucléaire, la biologie marine, l'hydrobiologie et la chimie analytique, ils ont signé à peu près le tiers des publications canadiennes.

Les données bibliométriques confirment aussi que les scientifiques et ingénieurs fédéraux participent à un nombre relativement élevé de travaux en collaboration tant entre eux qu'avec des partenaires des universités, de l'industrie, des gouvernements provinciaux et de l'étranger. Près de la moitié de leurs publications sont produites avec l'aide d'auteurs de l'extérieur du gouvernement fédéral, et près du tiers sont le fruit de collaborations internationales.

5.6 Conclusion

L'engagement réitéré du gouvernement fédéral dans les S-T commence seulement à se manifester dans les indicateurs. Les fonds supplémentaires autorisés en 1999 se refléteront dans les indicateurs de l'an prochain quand ils auront pénétré dans le système et qu'ils auront effectivement été dépensés pour la R-D par les exécutants.

3. *Les flux de connaissances au Canada tels que mesurés par la bibliométrie*, n° de catalogue 88F0006-XPB, n° 10, 1998, Statistique Canada, Ottawa, Canada.

5.7 Remarques sur la quantification et les extrants

Cet examen des investissements fédéraux en S-T était largement axé sur les dépenses. Notre aptitude à mesurer les intrants dans le système des S-T s'est accrue au cours des deux dernières décennies, mais la mesure des extrants est toute nouvelle.

Il est clair que mesurer les intrants dans les S-T ne donne qu'une idée partielle du tableau. Néanmoins, même cette idée partielle ne s'obtient pas sans mal. On a fait des sondages dans l'administration gouvernementale, dans les entreprises, dans les établissements d'enseignement supérieur et dans les organisations privées sans but lucratif pour compléter l'information administrative existante. Les répondants prennent leur temps, afin de fournir autant d'informations que possible. Un travail laborieux d'harmonisation et d'estimation s'impose donc, même pour cet ensemble d'indicateurs qui pourrait sembler tout simple.

Pour aller nettement plus loin afin de répondre à la question de savoir quelles sont les *répercussions* de toutes ces dépenses en S-T, il faudrait disposer de plus d'informations qu'on n'en recueille actuellement. Les enquêtes de Statistique Canada devraient être plus détaillées; il faudrait alors plus de temps aux personnes interrogées pour y répondre et plus d'efforts pour harmoniser et analyser les données qu'ils fourniraient.

Depuis deux ans, on a lancé deux initiatives d'examen de certains des extrants des dépenses en S-T dans l'administration fédérale. L'une est celle de l'information bibliométrique dont nous avons fait état; elle nécessite un travail intensif pour valider des centaines de milliers de citations dans des documents scientifiques. L'autre est une étude-pilote menée pour obtenir des renseignements sur la propriété intellectuelle générée dans les ministères et organismes fédéraux. Nous avons publié des résultats préliminaires de cette étude dans *Consolider nos acquis*, le Rapport de 1998 sur les activités fédérales en sciences et en technologie. L'étude en question sera menée pour la deuxième fois cette année.

6.0 Conclusion

SACHANT qu'il devait améliorer la coordination des activités fédérales en S-T pour que les Canadiens puissent tirer le maximum de ses investissements en S-T, le gouvernement a inclus un cadre de travail, dans la stratégie fédérale des S-T, *Les sciences et la technologie à l'aube du XXI^e siècle* publiée en 1996. Ce cadre vise à assurer une coopération et une collaboration accrues entre les ministères et organismes à vocation scientifique et entre ses services et ceux de ses partenaires non fédéraux sur les enjeux horizontaux importants pour les Canadiens. Depuis la publication de la stratégie, plusieurs ministères et organismes fédéraux ont nettement amélioré leur mode d'interaction avec leurs partenaires de recherche au Canada et à l'étranger.

Des progrès soutenus est le troisième rapport sur les activités fédérales en S-T; il fait le point sur les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs de la stratégie. Il décrit les activités des groupes d'experts gouvernementaux en S-T qui sont chargés de cerner les questions de S-T d'intérêt général pour le gouvernement et de formuler des recommandations. Il présente aussi deux exemples qui montrent comment les investissements en S-T du gouvernement servent à encourager, à faciliter et à assurer la coopération et la collaboration entre les ministères et organismes à vocation scientifique ainsi qu'entre l'administration fédérale et ses partenaires de l'extérieur en vue de maximiser la croissance économique et la création d'emplois ainsi que d'améliorer la qualité de vie des Canadiens, objectifs primordiaux du gouvernement. Le rapport souligne aussi plusieurs nouveaux défis stratégiques en S-T; pour les relever, il faudra que les ministères et organismes fédéraux et leurs partenaires de l'extérieur se concertent afin que le gouvernement soit en mesure de maintenir la prospérité économique et le bien-être des Canadiens.

De grands progrès ont été réalisés depuis 1996, mais on peut encore améliorer l'effort fédéral en S-T pour que les investissements actuels et futurs du gouvernement en S-T continuent à rapporter le maximum aux Canadiens. Les rapports des prochaines années continueront d'informer le public des mesures que prend le gouvernement pour garantir ces investissements.

Annexe — Réalisations marquantes des ministères et organismes

Les ministres établissent les priorités et dirigent les activités en S-T qui relèvent de leur portefeuille de façon à ce que les ministères et organismes dont ils sont responsables puissent accomplir leur mission. L'édition de 1998 du Rapport sur les activités fédérales en sciences et en technologie, intitulé *Consolider nos acquis*, contenait des renseignements sur le mandat des ministères et organismes à vocation scientifique et sur leurs façons d'utiliser les S-T pour s'en acquitter. Les pages qui suivent décrivent les principales activités permanentes en S-T de différents ministères et organismes, en soulignant leurs réalisations marquantes en 1999.

Agence canadienne d'inspection des aliments

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a été créée en avril 1997 pour regrouper dans un même organisme la responsabilité de tous les programmes fédéraux d'inspection des aliments ainsi que de la santé animale et végétale. Elle a pour mandat d'accroître l'efficacités des services fédéraux d'inspection et des services connexes responsables des aliments et de la santé animale et végétale. L'Agence contribue à faire en sorte que les aliments vendus au Canada soient sains et que les consommateurs soient protégés grâce à ses activités scientifiques d'inspection et d'application de la réglementation. Elle fait respecter les normes nationales et internationales de S-T régissant l'élaboration de politiques efficaces qui assurent des aliments sains et protègent la santé animale et végétale. En 1999, l'ACIA a continué à développer sa capacité d'élaboration de politiques, de conception de programmes et d'analyse du risque ainsi que celle visant à améliorer ses services d'assurance de la santé animale et végétale et d'inspection à l'intention des Canadiens.

Les activités en S-T de l'ACIA sont essentiellement de trois types :

- utilisation de données scientifiques et d'avis d'experts pour faire en sorte qu'on tienne compte d'avis scientifiques valides dans les processus de prise de décisions et d'élaboration de politiques;
- contribution au système d'assurance de la qualité des aliments et de protection de la santé animale et végétale ainsi qu'aux services de réglementation et d'inspection grâce à ses 21 laboratoires;
- établissement de programmes de R-D relatifs aux profils de risque des dangers alimentaires, aux parasites et aux maladies transmises par les aliments, ainsi qu'à l'élaboration et à l'adaptation de technologies et de méthodes nouvelles répondant aux besoins immédiats d'analyse et d'essais du Canada et de la collectivité internationale.

Principales réalisations en S-T

L'Unité d'évaluation scientifique de l'ACIA a été créée en 1998. Elle coordonne les activités scientifiques de l'Agence, étudie sa stratégie scientifique globale en partenariat avec ses autres volets scientifiques et la représente auprès de nombreuses organisations nationales et internationales à vocation scientifique, stratégique et de normalisation afin de contribuer à l'harmonisation des exigences en matière de protection de la santé et de qualité des aliments. C'est grâce à elle que l'ACIA a accru sa participation à l'approche fédérale commune des S-T en s'alliant à des groupes tels que les conseils consultatifs et les partenaires fédéraux pour le transfert technologique.

L'ACIA a récemment chargé deux groupes stratégiques de faciliter la réalisation de ses objectifs en S-T. Ces deux groupes contribueront à répondre aux besoins soulignés dans la stratégie scientifique canadienne et à tirer parti des possibilités qui se dessinent dans le secteur des S-T. Ils auront plus particulièrement pour tâche d'assurer la supervision des activités de mise en œuvre et d'intégration des recommandations des rapports du CEST (*Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale* et *Vers l'excellence en sciences et en technologie*) dans les processus d'établissement des priorités et de prise de décisions de l'ACIA.

Le regroupement des 21 laboratoires de l'ACIA, de façon à ce que leurs rapports soient produits en un seul et même point, est la première étape de l'élaboration d'un plan stratégique de renforcement de la capacité interne en S-T de l'Agence. Ce plan comprendra des programmes d'assurance de la qualité, l'établissement de partenariats et d'accords de collaboration, la détermination et le maintien des compétences et des aptitudes de base, ainsi que des initiatives de R-D ciblées pour répondre aux besoins des programmes.

Le Centre national des maladies exotiques animales de l'ACIA, situé au Centre scientifique canadien de la santé humaine et animale de Winnipeg, a fait aménager ses installations. Il est désormais en mesure d'entreprendre des activités analytiques. Ce nouveau centre compte parmi les rares installations de niveau 4 du monde capables de diagnostiquer les maladies virales animales qui menacent sérieusement le cheptel canadien.

L'ACIA vient de finaliser avec le Conseil canadien des normes (CCN) une entente d'homologation des laboratoires en vertu de laquelle tous les laboratoires offrant des services d'essais analytiques comme ceux qu'exige la législation fédérale sur les aliments, les provendes et les engrais soient certifiés par le CCN comme satisfaisant

au Guide 25 de l'ISO/IEC (exigences générales de compétence pour les laboratoires de calibration et d'essais).

Le programme de recherche de l'ACIA a été refondu afin d'accroître la participation de la clientèle au Programme de partage des frais pour l'investissement d'AAC. Celui-ci a pour objectif d'accroître la participation du secteur privé aux activités de R-D en collaboration, d'intensifier le développement des technologies agroalimentaires et d'accélérer le transfert technologique. En 1998–1999, l'ACIA a consacré, dans le cadre de ce programme, 1,6 million de dollars à des projets de recherche réalisés en collaboration avec l'industrie, qui a égalé sa contribution.

Quatre laboratoires québécois de l'ACIA ont créé un réseau afin d'assurer de meilleurs services de soutien pour les programmes de qualité des aliments et de protection de la santé animale au Québec. La mise en commun des ressources leur a permis d'assurer une meilleure gestion des programmes d'assurance de la qualité et d'offrir des services plus efficaces de formation, de perfectionnement et d'administration.

Orientations stratégiques en S-T

L'ACIA s'est fixé les priorités suivantes en S-T :

- maintenir les compétences et les aptitudes de base nécessaires pour fournir un service de qualité optimale et des avis scientifiques valides à ses clients, de même que pour acquérir les moyens scientifiques les plus modernes et de la meilleure qualité;
- renforcer ses capacités scientifiques dans des domaines nouveaux, émergents ou prenant de l'importance, comme la biotechnologie, en regroupant mieux ses activités d'évaluation;
- mettre en œuvre et intégrer les principes et les lignes directrices recommandés par le CEST dans les documents intitulés *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale* et *Vers l'excellence en sciences et en technologie*, pour accroître l'efficacité de ses capacités en S-T;
- élaborer et mettre en place un cadre de prestation des S-T de laboratoire à l'appui de ses programmes de recherche et de développement technologique et des autres besoins des programmes;
- participer activement à des partenariats, des liaisons et des réseaux regroupant des ministères et organismes fédéraux et provinciaux à vocation scientifique, avec les universités et le secteur privé et avec les collègues internationaux, et contribuer à leur établissement; ces partenariats faciliteront le partage des connaissances techniques, des compétences et des renseignements connexes afin de faciliter la solution des problèmes communs qui menacent la santé et le bien-être des consommateurs.

Renseignements

M^me^ Anne A. MacKenzie
Vice-présidente associée, Évaluation scientifique
Unité d'évaluation scientifique
Agence canadienne d'inspection des aliments
59, promenade Camelot
Nepean (Ontario) K1A 0Y9
Tél. : (613) 225-2342
Téléc. : (613) 228-6653
Site Web : **http://www.cfia-acia.agr.ca**

Agence de promotion économique du Canada atlantique

L'Agence de promotion économique du Canada atlantique (APECA) accorde une grande priorité à l'innovation et à la technologie, qu'elle considère comme des outils pour l'avancement économique régional et communautaire dans les provinces maritimes. Elle s'efforce d'accroître la productivité, la diversité et les recettes des PME grâce au développement, à la commercialisation et à la diffusion de la technologie. Sa stratégie d'innovation et de technologie comprend quatre volets :

- offrir aux PME des services de financement et des conseils adaptés à leurs projets et faisant appel au développement, à l'utilisation et à la commercialisation de la technologie, ainsi que des services d'infrastructure pour les établissements de recherche auxquels les PME ont accès;
- appuyer les alliances pour le développement et la commercialisation de la technologie;
- entreprendre des initiatives technologiques avec des partenaires;
- faciliter l'innovation dans les secteurs stratégiques.

L'APECA offre une aide financière à l'innovation grâce à ses programmes. Le volet d'innovation de son Programme de développement des affaires (PDA) accorde une aide financière remboursable aux entreprises qui innovent. Pour l'exercice 1998–1999, l'APECA a versé à ce titre 9,1 millions de dollars de subventions à des PME. L'aide du PDA est aussi offerte à des organisations sans but lucratif, à des centres de recherche et à des associations s'occupant d'activités d'innovation. Pour sa part, le Programme COOPÉRATION de l'APECA fournit l'aide nécessaire à la mise en œuvre et au financement d'ententes de développement économique d'envergure avec les provinces de l'Atlantique. Ces ententes ont pour objet d'offrir une aide financière fédérale-provinciale dans les secteurs stratégiques de l'économie régionale au titre des projets et des initiatives de développement technologique. Le Programme COOPÉRATION a aussi été la principale

source de financement à frais partagés des universités, des hôpitaux et des organisations sans but lucratif des provinces de l'Atlantique, dans le cadre des programmes de la FCI. Sans ces subventions ou celles des équivalents provinciaux du Programme, il est peu probable que les établissements de recherche du Canada atlantique auraient pu bénéficier des investissements de la FCI dans l'infrastructure de recherche.

Principales réalisations en S-T

L'APECA a aidé financièrement plusieurs partenariats internationaux et canadiens dans leurs activités de développement et de commercialisation de la technologie (par exemple des alliances entre des établissements de recherche et des entreprises privées ainsi que des partenariats entre différentes entreprises).

- À l'échelle internationale, les initiatives de l'APECA visant à aider des entreprises du Canada atlantique à conclure des alliances avec des partenaires internationaux ont abouti à l'établissement de six nouveaux partenariats. Voici quelques exemples de ces initiatives.
  - — L'alliance de l'APECA avec la **Fondation Canada–Israël pour la recherche et le développement industriel** a encouragé l'établissement de partenariats en R-D et la recherche de débouchés entre des entreprises du Canada atlantique et d'Israël;
  - — **Swedepark est** un projet conçu pour accroître les possibilités d'investissement entre la Nouvelle-Écosse et 26 parcs de S-T en Suède.
- Au Canada, l'APECA a financièrement aidé plusieurs établissements et organisations de recherche qui jouent un rôle important comme facilitateurs des partenariats entre le secteur privé et les établissements de ce genre. En 1998–1999, il s'est établi en tout 27 nouveaux partenariats de R-D. L'**Initiative conjointe de commercialisation de la technologie d'AAC, de l'APECA et du CNRC** en est un bon exemple, car ce service de commercialisation a été conçu pour faire passer les technologies novatrices depuis les centres de recherches d'AAC sur le marché. L'autre excellent exemple de ce genre d'approche est **Telecom Applications Research Alliance (TARA)**, établissement de recherche sur les télécommunications établi en Nouvelle-Écosse et affilié à des universités, au CNRC et à 42 partenaires locaux, nationaux et internationaux du secteur privé. En 1998–1999, neuf nouveaux partenariats ont été formés sous la seule égide de TARA.

Orientations stratégiques en S-T

Le renforcement de la capacité d'innovation et de développement technologique du Canada atlantique demeurera une priorité pour l'APECA. Un exercice de planification récent lui a fait réaffirmer sa stratégie d'innovation et de technologie et, l'a incité à se concentrer dans les trois domaines suivants :

- systèmes d'innovation — initiatives visant à renforcer le réseau régional d'innovation, avec des liens entre les principaux générateurs d'innovation;
- capacité d'innovation des PME — initiatives conçues pour accroître la capacité des clients et des partenaires d'évaluer et de gérer des projets d'innovation;
- commerce électronique — mesures visant à sensibiliser les PME du Canada atlantique au commerce électronique et à les encourager à se lancer dans ce mode de transaction.

Renseignements

Agence de promotion économique du Canada atlantique
Centre de la Croix-Bleue
644, rue Main
C.P. 6051
Moncton (Nouveau-Brunswick) E1C 9J8

Tél. : (506) 851-2271
Site Web : **http://www.acoa.ca**

Agence spatiale canadienne

Principales réalisations en S-T

L'Agence spatiale canadienne (ASC) a fêté son 10e anniversaire en 1999. Depuis sa création en 1989, l'Agence a toujours poursuivi la même mission : s'efforcer d'être le chef de file du développement et de l'application des connaissances spatiales, dans l'intérêt des Canadiens et de toute l'humanité.

Dans le budget fédéral de 1999, le gouvernement a consenti, à l'ASC, 430 millions de dollars supplémentaires sur trois ans à partir de 1999–2000, ainsi qu'une enveloppe annuelle de 300 millions de dollars par la suite. En outre, il a approuvé le nouveau Plan spatial à long terme et son cadre de gestion connexe, ce qui assure à l'ASC un financement stable et durable, des bases de planification solides et la capacité d'adapter ses programmes à un environnement en évolution rapide.

L'astronaute de l'ASC Julie Payette est devenue la première Canadienne à bord de la Station spatiale internationale, dans le cadre de la mission STS-96. Il s'agissait d'assurer la maintenance et le ravitaillement de la station spatiale afin qu'elle puisse accueillir d'autres vols et de nouveaux occupants.

Les dates de tombée importantes du programme de la station spatiale internationale ont été respectées. Les essais de qualification

spatiale du télémanipulateur (TSS) ont été menés à bien au laboratoire David Florida (LDF). Le TSS a été officiellement remis à l'ASC par l'équipe de l'entreprise canadienne qui l'a construit, après quoi il a été livré à la NASA au Centre spatial Kennedy. Au LDF, on a entrepris les essais du manipulateur agile spécialisé.

Un instrument scientifique spatial canadien appelé MOPITT (projet de mesure de la pollution dans la troposphère) a été lancé sur le satellite du Système d'observation de la Terre (EOS) de la NASA. Cet instrument réalisera les premières mesures à long terme des concentrations mondiales de monoxyde de carbone et de méthane dans les couches inférieures de l'atmosphère. L'EOS et le MOPITT généreront une base de données unique qu'on pourra exploiter pour prévenir les effets à long terme de la pollution, comprendre l'augmentation des concentrations d'ozone dans la basse atmosphère et guider les travaux d'évaluation et d'application des mesures de contrôle de la pollution à court terme. Le MOPITT a été conçu par le professeur Drummond, de l'Université de Toronto, et conçu par l'entreprise ontarienne Com Dev International, de Cambridge.

Le télescope spatial FUSE réalisé en collaboration par les États-Unis, le Canada et la France (télescope d'exploration spectroscopique dans l'ultraviolet lointain) est entré en service en 1999. La contribution canadienne consiste en deux caméras à pointage fin fabriquées par Com Dev International, et le chef de projet, M. Hutchings, est un scientifique du CNRC. Le téléscope FUSE mesure la lumière stellaire dans une bande d'ultraviolet lointain que le télescope spatial Hubble ne peut détecter. Il permettra d'approfondir notre compréhension de l'univers.

Une grande étape a été franchie en 1999 lorsque l'Expérience sur la chimie atmosphérique (ECA) a été choisie comme charge utile scientifique de SCISAT-1, le premier satellite scientifique entièrement canadien en près de 30 ans. La mission de l'ECA consistera à mesurer et à interpréter les processus chimiques régissant la répartition de l'ozone dans la stratosphère et dans la haute troposphère, en privilégiant la stratosphère dans l'Arctique en hiver. L'analyse de ces données contribuera à une évaluation éclairée de la politique environnementale en vigueur, par exemple celle du Protocole de Montréal pour l'élimination graduelle des CFC. Le chef de l'équipe scientifique est le professeur Bernath, de l'Université de Waterloo. Ses collègues viennent de diverses universités canadiennes, américaines et européennes. L'entreprise ABB Bomem, de Québec, a été choisie pour produire une pièce essentielle de l'instrumentation de l'ECA.

Le satellite canadien d'observation de la Terre, Radarsat-1, a produit sa première représentation complète du Canada. Les 276 images utilisées pour réaliser cette mosaïque ont été captées sur une période de sept jours, de sorte qu'elles constituent virtuellement un instantané de tout le pays. C'est un exploit sans précédent qui paraît impossible à réaliser avec les autres satellites d'imagerie. Les images radar peuvent être générées jour et nuit, peu importent les conditions atmosphériques, alors qu'il faudrait énormément de temps aux autres systèmes d'imagerie pour capter entièrement les images d'un territoire aussi vaste, en raison de la couverture nuageuse diurne et des mauvaises conditions nocturnes.

À l'automne 1997, Radarsat avait réussi à capter sur une période de 18 jours des images de l'ensemble du continent antarctique. Auparavant, il avait fallu 13 ans à cinq satellites pour capter des images encore incomplètes et moins précises. En 1999, les images de Radarsat ont été regroupées pour former une carte de l'Antarctique et cette réalisation a été saluée par le canal Discovery comme une des 10 plus grandes réalisations scientifiques de 1999. Les images satellitaires avaient été enrichies par une technique appelée l'interférométrie, afin de produire un outil de recherche extrêmement utile qui aidera à approfondir notre compréhension de la dynamique de l'immense calotte glaciaire australe. L'Antarctique est le plus grand réservoir d'eau douce du monde, et il contribue énormément à la régulation du climat mondial et du niveau des océans.

Plus de 30 000 jeunes Canadiens ont participé à la Journée de l'espace, fête internationale célébrant les réalisations au chapitre de l'exploration et de l'exploitation de l'espace. Ils ont participé avec le sénateur John Glenn à l'émission Embrace Space diffusée sur le Web et participé à une téléconférence sur la Journée de l'espace avec l'astronaute de l'ASC Chris Hadfield. Ils ont aussi eu l'occasion de s'adonner à diverses activités spatiales pratiques dans les locaux de l'ASC ainsi que dans les centres et musées des sciences de diverses régions du pays.

Le gouvernement a adopté le projet de loi C-4 pour reconnaître et autoriser officiellement la participation du Canada au programme de la Station spatiale internationale. À ce titre, le Canada s'est engagé à se conformer à un cadre de coopération internationale mutuelle pour la conception, la mise au point, l'exploitation et l'utilisation d'une station spatiale internationale civile habitée en permanence et vouée à des fins pacifiques.

Depuis 1979, le Canada est lié avec l'Agence spatiale européenne (ASE) par une entente de coopération. Il a négocié une nouvelle entente avec l'Agence, et les deux parties l'ont approuvée à la fin de 1999. Dans la nouvelle entente, le Canada a conservé le droit de participer aux programmes de son choix de l'ASE ainsi que d'être représenté dans tous les organismes décisionnels importants de l'Agence. Il a aussi gagné d'autres avantages, comme des garanties plus rigoureuses sur les retombées industrielles des activités de l'ASE pour les entreprises canadiennes. Cette relation avec l'Agence sera avantageuse pour les deux parties dans des domaines d'intérêt mutuel clés, comme les télécommunications satellitaires à large bande et l'observation

de la Terre depuis l'espace, l'établissement durable d'alliances commerciales entre les fournisseurs spatiaux canadiens et les entreprises européennes ainsi que la diversification soutenue des relations spatiales internationales du Canada.

Orientations stratégiques en S-T

Étant donné les nouvelles possibilités qui s'offrent à elle, son orientation nouvelle et son budget stabilisé, l'ASC va planifier et mettre en œuvre des programmes dans chacune de ses gammes de services afin d'atteindre les objectifs suivants :

- comprendre, surveiller et protéger la Terre, et faire des prévisions grâce à l'intensification des recherches sur la haute atmosphère et sur l'environnement;
- maintenir le leadership de l'industrie canadienne dans les technologies radar en mettant Radarsat-2 au point et en renforçant l'infrastructure de réception des données satellitaires et la mise au point des applications qui en découlent;
- faire avancer les connaissances sur la microgravité spatiale et les sciences de la vie et participer aux nouvelles missions internationales d'astronomie spatiale et d'exploration planétaire, afin d'offrir de nouveaux défis à la communauté scientifique et à l'industrie;
- assurer le leadership du Canada en robotique spatiale en participant à la construction et à l'utilisation de la Station spatiale internationale et offrir aux astronautes canadiens des possibilités de voler régulièrement;
- contribuer à l'effort national en vue de faire du Canada le pays le plus branché du monde et s'assurer que les Canadiens continueront à créer les technologies de communication par satellite les plus avancées du monde et à pouvoir s'en servir librement;
- concevoir pour le programme spatial des technologies innovatrices et originales qui stimulent l'industrie spatiale canadienne et maximisent la commercialisation des technologies spatiales dans les applications à la fois spatiales et non spatiales;
- accroître la visibilité internationale du Canada en S-T et inspirer un sentiment de fierté à tous les Canadiens;
- encourager la culture scientifique et donner à la jeune génération le désir de faire carrière en S-T.

Renseignements

M. Mike Taylor
Directeur
Bureau des liaisons gouvernementales
Agence spatiale canadienne
7e étage, tour Ouest
240, rue Sparks
Ottawa (Ontario) K1A 1A1
Tél. : (613) 993-3771
Téléc. : (613) 990-4994
Courriel : **mike.taylor@space.gc.ca**
Site Web : **http://www.space.gc.ca**

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Principales réalisations en S-T

Les études du rendement des investissements (RDI) qu'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) réalise au sujet des recherches sur divers produits de consommation révèlent aux Canadiens toute la valeur de la recherche fédérale dans le secteur agroalimentaire canadien. AAC a réalisé d'importantes études RDI sur certains produits de consommation qui ont révélé les bénéfices annuels nets suivants :

- pommes de terre : 220 millions de dollars;
- porcins : 590 millions de dollars;
- blé : 377 millions de dollars.

L'étude RDI sur le blé a montré que, même en restant modéré, les bénéfices nets tirés de la recherche sur le blé par AAC pour l'économie canadienne dépassent le total des dépenses annuelles que le Ministère consacre normalement à toutes ses activités de R-D. Environ la moitié des exploitations de blé des Prairies ont été ensemencées en 1998–1999 avec du AC Barrie, une variété dont le rendement en grains et la teneur en protéines sont supérieurs à ceux des variétés antérieures les plus performantes. Ceci a permis aux producteurs de gagner jusqu'à 20 $ par acre de plus.

La conservation de l'environnement est une des plus grandes priorités de recherche d'AAC. Voici quelques exemples de ses réalisations à cet égard.

- *La santé de l'air que nous respirons* a été publiée après six ans de recherche. Combinée avec *La santé de nos sols*, elle montre jusqu'à quel point l'augmentation de la productivité agricole et la protection de l'environnement sont des objectifs compatibles.
- Un système amélioré de traitement du fumier accroissant la fixation d'azote par les plantes a récemment été mis au point. Il réduit le risque d'accumulation de phosphore et de percolation d'azote. En plus d'accroître la valeur des engrais, le système rend possible la récupération du méthane, qu'on peut utiliser comme source d'énergie, à l'instar du propane et du gaz naturel.

De nombreux nouveaux cultivars d'orge ont une résistance accrue au stress, ce qui permet de réduire les quantités de fongicides coûteux. Les nouveaux cultivars de blé durum ont une teneur en gluten accrue, qualité souhaitable pour leur commercialisation. On a obtenu

des augmentations de rendement et des améliorations de la qualité grâce à des pratiques de gestion similaires. Voici quelques exemples.

- Le blé d'hiver, planté en automne, doit être assez rustique pour survivre à la saison froide, mais il présente plusieurs avantages. Il peut en effet produire des provendes d'excellente qualité qui mûrissent trois à quatre semaines plus tôt que les variétés normales et tend à maintenir la qualité du sol et de l'air, en réduisant l'érosion causée par le vent et par l'eau. L'AC Bellatrix, une nouvelle variété, a contribué à l'expansion accrue des plantations de blé d'hiver dans les Prairies, plantations qui ont augmenté de 40 p. 100 au cours de la dernière année.
- On a fait des essais de culture de maïs céréalier de taille réduite ou seminain, de l'Alberta à Terre-Neuve. Cette variété a moins d'un mètre de hauteur et peut être plantée et récoltée avec des machines agricoles classiques, de sorte que les producteurs n'ont pas besoin de se procurer du matériel spécialisé. Sa croissance rapide en fait aussi une variété de céréale intéressante pour les agriculteurs dans les régions où l'on ne produit actuellement pas de maïs.

La recherche animalière est concentrée dans les huit centres de recherche du pays, qui ont notamment obtenu les excellents résultats suivants.

- Le Plan de gestion de l'environnement pour l'industrie porcine est mis en œuvre en partenariat par le gouvernement fédéral et les provinces ainsi que l'industrie porcine, pour mieux résoudre les problèmes environnementaux associés à l'expansion rapide de cette industrie.
- Le phosphore excrété par les volailles contribue à la prolifération eutrophique des algues dans les eaux de surface; c'est un phénomène inquiétant pour la viabilité de l'industrie. Un nouveau procédé de production a permis de réduire de près de 50 p. 100 la teneur en phosphore des déjections.
- L'évaluation de la qualité et du rendement à l'abattage des animaux est une technique d'une utilité immédiate pour les producteurs et les conditionneurs, puisqu'elle rend possible le tri des animaux avant l'abattage. Un système de visualisation informatique basé sur Windows et faisant appel aux ultrasons capture des coupes des bovins vivants et ces images sont ensuite utilisées pour prédire l'épaisseur du gras dorsal et le persillage des faux-filets.

Des recherches sur l'alimentation sont effectuées dans tout le pays, mais un nouveau programme a été lancé dans ce domaine à Guelph, en Ontario, afin que les compétences fédérales puissent être concentrées dans une grappe d'innovations où les chercheurs fédéraux pourront travailler de concert avec des partenaires de l'industrie, des universités et des gouvernements provinciaux. La collaboration a notamment produit les résultats suivants.

- Un projet primé a été réalisé conjointement par Caldwell Bio Fermentation Canada Inc. et par AAC pour préserver des légumes fermentés qu'on peut ensuite mettre sur le marché sans pasteurisation ni ajout d'agents de conservation. Les produits ainsi obtenus sont uniques au monde.
- La récolte des bleuets dans l'hémisphère nord dure d'août à la mi-octobre. Dans l'hémisphère sud, elle ne commence pas avant la fin du moins de décembre. Une technique d'entreposage améliorée permet aux producteurs canadiens d'exploiter ce créneau mondial en prolongeant la saison de commercialisation des bleuets frais.

Le programme de partage des frais pour l'investissement d'AAC a permis d'accroître les investissements globaux dans la recherche agroalimentaire. Grâce à des projets financés conjointement par AAC et par l'industrie, les priorités de la recherche sont établies en fonction du marché, et la technologie est transférée efficacement des laboratoires gouvernementaux à l'industrie. En 1998–1999, AAC disposait de 28,5 millions de dollars pour ce programme, et l'industrie a fait plus que sa part, puisqu'elle a investi 31,9 millions de dollars dans 924 projets réalisés en collaboration avec AAC et l'ACIA.

AAC continue à contribuer à l'augmentation de la capacité de production des terres agricoles tout en veillant à ce que la croissance du secteur n'ait pas de répercussions néfastes sur l'environnement. Les réalisations de l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) à cet égard comprennent l'évaluation et la gestion de la capacité des terres et des eaux de tolérer une utilisation durable ainsi que la génération et la communication à la population rurale d'informations nouvelles sur les pratiques et technologies écologiquement viables.

- Le Programme de l'aménagement hydraulique rural de l'ARAP a offert des renseignements techniques et une aide financière de 5,6 millions de dollars aux régions rurales pour que leurs habitants puissent planifier et aménager des réserves d'eau fiables et durables.
- L'ARAP a collaboré à une étude de trois ans visant à déterminer la prévalence des *cryptosporidia* et des *giardia* dans le bassin de la rivière Saskatchewan Nord. (Ces organismes sont de minuscules parasites capables d'infecter les animaux et même les êtres humains et de se reproduire dans leur appareil digestif.)
- Les résultats des essais sur le terrain d'une nouvelle technologie visant à prolonger la vie des puits d'eau en contrant l'effet de blocage des bactéries des eaux souterraines sont prometteurs; ils pourraient être utiles pour la remise en état de puits pollués par des agents biologiques.

Orientations stratégiques en S-T

Les efforts déployés par AAC en S-T seront axés sur les objectifs à long terme suivants :

- augmentation de la production des cultures existantes;
- mise au point et introduction de variétés nouvelles à plus haut rendement, plus résistantes et de meilleure qualité;
- augmentation de la production du cheptel et amélioration de sa qualité;
- introduction de nouveaux produits et procédés alimentaires et non alimentaires à valeur ajoutée;
- contribution à la protection des terres marginales fragiles des Prairies et au maintien de la biodiversité;
- protection et amélioration de la qualité de l'eau dans les régions rurales.

Parmi les défis que le Conseil canadien de commercialisation agroalimentaire va devoir relever, il faut souligner l'objectif d'atteindre 4 p.100 du marché mondial des produits agricoles et agroalimentaires d'exportation d'ici 2005. La part actuelle du Canada est de 3,3 p.100.

La biotechnologie agricole peut raccourcir les cycles de mise au point des produits, réduire les coûts de la recherche et créer des variétés plus résistantes aux maladies, aux insectes et aux changements climatiques. Pour les producteurs, cela peut vouloir dire des plantes nécessitant moins de produits chimiques pour la lutte antiparasitaire. Pour les consommateurs, il peut s'agir de nouveaux choix sur le marché, par exemple de produits meilleurs pour la santé et de produits de soins de santé. La biotechnologie génère d'importants outils de recherche dans chacun des 18 centres de recherches d'AAC, qui est un chef de file reconnu et un partenaire recherché par des pays du monde entier pour des travaux de recherche et de développement technologique en collaboration.

Renseignements

M^me^ Danielle Jacques
Directrice par intérim
Politique scientifique et planification
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Bureau 7103
Édifice Sir-John-Carling
930, avenue Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C5

Tél. : (613) 759-7825
Téléc. : (613) 759-1478
Courriel : **jacquesd@em.agr.ca**
Site Web : **http://www.agr.ca**

Conseil de recherches médicales du Canada

Le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) est l'organisme fédéral responsable au premier chef du financement, de la promotion et du soutien de la recherche fondamentale, appliquée et clinique dans le secteur de la santé. En 1998–1999, il s'est allié avec divers partenaires et intervenants œuvrant dans la recherche sur la santé pour promouvoir une cause commune, celle d'une nouvelle démarche de recherche en santé au Canada. Cette démarche est fondée sur la conviction qu'accroître l'investissement dans la recherche extra-muros sur la santé s'impose si l'on veut améliorer la santé des Canadiens. Qui plus est, cet investissement doit être alloué selon un système dans lequel les bailleurs de fonds, les exécutants et les consommateurs de la recherche dans tous les domaines de la santé auront établi conjointement les priorités stratégiques et travailleront de concert pour communiquer les résultats de la recherche aux Canadiens de façon aussi efficace que possible. C'était le concept de départ des IRSC.

Principales réalisations en S-T

Pour le CRM, l'exercice 1998–1999 marquera un tournant, car c'est cette année-là que le gouvernement fédéral a reconnu l'importance des besoins nationaux de santé et qu'il a donné le feu vert à la création des IRSC. Ces nouveaux instituts vont transformer la démarche canadienne de recherche en santé, accélérer la cadence des travaux de recherche, les approfondir et mieux les cibler, en créant un milieu de collaboration sans précédent propice aux partenariats d'aide à la recherche sur la santé.

En 1998–1999, le CRM a aidé financièrement plus de 3 000 projets de recherche grâce à des mécanismes variés allant de subventions individuelles à la mise en place de Réseaux de centres d'excellence. Ces projets couvraient toute la gamme des thèmes de la recherche sur la santé, de la structure des molécules à la relation entre les comportements collectifs et la santé.

Le CRM a investi 23,4 millions de dollars dans des programmes directement ciblés sur la formation de plus de 1 350 étudiants et boursiers postdoctoraux prometteurs, ce qui représente une augmentation de plus de 5 millions de dollars par rapport à 1997–1998. En outre, il a investi 22,2 millions de dollars dans les bourses de carrière octroyées à plus de 475 des plus brillants chercheurs canadiens sur la santé.

Le CRM continue à investir dans la recherche sur les problèmes de santé qu'on juge particulièrement menaçants pour les Canadiens, comme le sida, le cancer du sein et le diabète. Avec ses partenaires, il a consacré plus de 18 millions de dollars aux recherches dans ces domaines. Il a investi dans un programme de recherche sur le génome,

car il est conscient du besoin de veiller à ce que le Canada soit bien préparé pour jouer un rôle dans le domaine en pleine expansion de la génomique.

Fidèle à l'optique qui a mené aux IRSC, le CRM s'est efforcé de diversifier et de renforcer la recherche canadienne sur la santé en forgeant des partenariats. C'est ainsi qu'il s'est lancé dans les projets de recherche en collaboration suivants, pour continuer sa quête d'excellence dans la recherche sur la santé.

- **Fonds d'encouragement des partenariats** — Vingt-quatre organisations caritatives et sans but lucratif du secteur de la santé se sont jointes au CRM, en formant un partenariat qui doit réunir jusqu'à 3,4 millions de dollars sur une période de deux ans. Le fonds ainsi constitué servira à former environ 80 jeunes chercheurs dans toutes les disciplines de la santé, conformément aux objectifs des organisations partenaires. Le Fonds d'encouragement des partenariats exprime de façon tangible les valeurs que partagent le CRM et les organisations non gouvernementales désireuses d'améliorer la santé des Canadiens grâce aux nouvelles connaissances générées par la recherche.
- **Programme canadien de recherche sur les traumatismes neurologiques** — Huit organisations, dont le CRM, la Fondation des sciences neurologiques du Canada et l'Institut Rick-Hansen, se sont associées pour aider financièrement la recherche sur les traumatismes neurologiques. Le Programme canadien de recherche sur les traumatismes neurologiques favorisera l'échange d'idées et l'innovation dans la recherche, dans l'espoir de découvrir de meilleurs traitements pour les traumatismes du cerveau et de la moelle épinière.
- **Chaires de recherche sur la santé des femmes** — Les premières chaires de recherche clinique sur la santé des femmes ont été créées grâce à un partenariat du CRM avec Wyeth-Ayerst Canada Inc., une des entreprises pharmaceutiques canadiennes qui se concentrent sur la recherche.
- **Programme de partenariats régionaux** — Huit chercheurs sur la santé de l'Université de la Saskatchewan ont été les premiers à bénéficier d'un nouveau programme conçu pour renforcer la communauté de recherche en santé de la Saskatchewan. Le Programme de partenariats régionaux de cette province est une initiative conjointe du MRC et du gouvernement de la Saskatchewan; il injectera 10 millions de dollars dans la recherche sur la santé en Saskatchewan sur une période de cinq ans. Des ententes de partenariats analogues avec les gouvernements du Manitoba, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve sont annoncées ou en négociation.

Renseignements

M^me^ Karen Mosher
Directrice exécutive
Instituts de recherche en santé du Canada
Holland Cross, tour B
1600, rue Scott
Ottawa (Ontario) K1A 0W9

Tél. : (613) 954-1813
Téléc. : (613) 954-1800
Courriel : **kmosher@mrc.gc.ca**
Site Web : **http://www.cihr.ca**

Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) est le principal organisme national responsable de l'aide à la recherche universitaire en sciences sociales; il est aussi chargé de déterminer les orientations des travaux canadiens de recherche dans ce domaine. Il aide financièrement la recherche fondamentale, la recherche ciblée sur des thèmes d'importance nationale, la formation de personnel hautement qualifié et la diffusion la plus large possible des connaissances au profit de la société canadienne. Ses programmes et ses stratégies favorisent l'excellence en recherche, l'innovation, la productivité et les partenariats avec les utilisateurs de la recherche dans le secteur public, le secteur privé et les collectivités.

Principales réalisations en S-T

Le CRSH met en œuvre son Scénario d'innovation, plan d'action réparti sur trois ans visant à combler les lacunes dans les connaissances des secteurs stratégiques clés, à former les jeunes pour les aider à trouver des emplois ainsi qu'à appuyer une solide capacité d'innovation grâce à la recherche fondamentale et à la formation.

Voici quelques exemples des réalisations du CRSH en 1998–1999.

- Injection de 37,8 millions de dollars dans 1 800 projets de recherche et aide financière de 31,4 millions de dollars à la formation de plus de 1 600 diplômés universitaires en sciences humaines;
- Introduction de trois nouveaux thèmes conçus pour générer des connaissances stratégiques présentant un intérêt pour les politiques sur la problématique de la cohésion sociale à l'ère de la mondialisation, sur la culture et la santé des canadiens et sur les défis et les possibilités d'une économie du savoir;
- Réalisation de quatre nouvelles initiatives conjointes visant à encourager et à cofinancer des recherches avec des partenaires extérieurs :
  - — Fédéralisme et fédérations, avec Affaires intergouvernementales,
  - — Appréciation de l'alphabétisation au Canada, avec le Secrétariat national à l'alphabétisation et DRHC,

— initiative canadienne de recherche sur le tabagisme, avec l'Institut national du cancer du Canada.

— relations en transition, avec la Commission du droit du Canada.

- mise en œuvre du Programme d'alliances collectivités-universités pour la recherche, conçu pour enrichir les connaissances et les compétences et axé sur le développement communautaire grâce à des alliances novatrices entre les universités et les organisations communautaires du Canada; le CRSH a reçu plus de 175 demandes des universités canadiennes, et plus de 300 organisations ont participé au premier concours lancé pour ce nouveau programme;
- élaboration de l'Initiative canadienne sur la statistique sociale, en partenariat avec Statistique Canada, pour maximiser l'utilisation des statistiques sociales afin d'élaborer des politiques efficaces sur les enjeux nationaux clés;
- mobilisation de la communauté de recherche en sciences humaines pour contribuer à la conception des IRSC;
- organisation d'une activité de sensibilisation ambitieuse sur la colline du Parlement afin de faire connaître la contribution de la recherche en sciences humaines à la solution des grands problèmes d'importance pour le gouvernement et pour les Canadiens.

Orientations stratégiques en S-T

Le CRSH va continuer à enrichir les connaissances et les compétences nécessaires à l'innovation, à la compétitivité et à la qualité de vie durable en poursuivant la mise en œuvre de son Scénario d'innovation.

Conformément à ce scénario, le CRSH s'emploie à concevoir de nouvelles initiatives visant à améliorer les possibilités de formation stratégique des jeunes, à encourager la recherche thématique et les initiatives conjointes répondant aux nouveaux besoins socioéconomiques et à renforcer la base de recherche et de formation. Il continue à développer ses partenariats avec le secteur privé, le secteur public et celui du bénévolat, ainsi qu'à accroître sa capacité de diffusion des connaissances pour que les résultats des recherches qu'il finance soient largement accessibles.

Renseignements

M^me^ France Landriault
Directrice
Division des politiques, de la planification et de la collaboration internationale
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
350, rue Albert
C.P. 1610
Ottawa (Ontario) K1A 6G4
Tél. : (613) 992-5125
Téléc. : (613) 992-2803
Courriel : **fla@sshrc.ca**
Site Web : **http://www.crsh.ca**

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) investit dans les gens, la découverte et l'innovation pour bâtir une économie canadienne prospère et améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. Il appuie la recherche dans les universités et les collèges, la formation en recherche des scientifiques et des ingénieurs et l'innovation fondée sur la recherche. Il encourage l'excellence dans la créativité intellectuelle tant pour générer que pour utiliser de nouvelles connaissances et il s'efforce d'offrir au plus grand nombre possible de Canadiens les connaissances et les compétences de pointe nécessaires pour aider le Canada à prospérer au XXI^e^ siècle. Il s'acquitte de sa mission en décernant des bourses et en octroyant des subventions de recherche grâce à des concours évalués par les pairs et en établissant des partenariats entre les universités, les collèges, les gouvernements et le secteur privé. Le CRSNG est toujours fidèle à sa politique d'innovation institutionnelle dans les efforts qu'il déploie pour remplir sa mission.

Principales réalisations en S-T

- En 1998–1999, près de 13 000 étudiants universitaires et boursiers postdoctoraux bénéficiaient de l'aide financière du CRSNG. Ses subventions aux chercheurs universitaires ont permis la rémunération 2 900 techniciens. Le CRSNG a créé ou soutenu financièrement plus de 15 000 emplois dans le secteur de la haute technologie, où les gens acquièrent des connaissances de pointe. En outre, les dépenses consacrées à la recherche financée par ses subventions pour l'achat de biens et de services (matériaux, équipement scientifique et déplacements) ont indirectement créé ou soutenu environ 1 500 autres emplois pendant cet exercice.
- Les sondages annuels auprès des anciens titulaires de bourses d'études supérieures du CRSNG révèlent que 65 p. 100 des répondants travaillent dans la R-D et qu'ils appliquent leur formation dans un secteur qui est l'une des principales raisons d'être du programme. Le taux de chômage des répondants serait inférieur à 2 p. 100, et 70 p. 100 d'entre eux déclarent que leur formation supérieure s'est révélée d'importance « critique » pour leur carrière. En outre, 96 p. 100 des répondants ont obtenu le diplôme (maîtrise ou doctorat) pour lequel ils avaient reçu une aide financière du CRSNG.

- Le programme des chercheurs-boursiers en milieu industriel (CBMI) du CRSNG a largement contribué au nombre de titulaires de doctorat qui travaillent dans les laboratoires canadiens. Plus de 15 p. 100 des chercheurs industriels canadiens titulaires d'un Ph.D. ont reçu l'aide du programme CBMI du CRSNG. En outre, 75 p. 100 de ces anciens boursiers — de 1980 à 1998 — travaillent encore dans l'industrie canadienne. D'autres, 7 p. 100, ont accepté des postes d'enseignement dans des universités, et un nombre équivalent ont quitté le pays.
- Les chercheurs universitaires produisent la grande majorité des publications canadiennes en sciences naturelles et en génie (SNG). Sur 15 000 publications universitaires produites annuellement, plus de 80 p. 100 sont attribuables à des chercheurs bénéficiant de l'aide financière du CRSNG. En outre, les chercheurs canadiens en SNG collaborent à un rythme croissant avec des partenaires internationaux et bénéficient de la mondialisation de la R-D. En 1997, le tiers des publications canadiennes en SNG avaient été rédigées avec des partenaires internationaux. Or, un sondage récent a montré que 85 p. 100 des chercheurs dans le domaine des sciences de la Terre recevant une aide financière du CRSNG collaborent avec des collègues de 66 pays différents.
- L'un des résultats les plus concrets de la recherche financée par le CRSNG est la création d'une entreprise. Un sondage réalisé cette année a révélé qu'au moins 111 entreprises dérivées sont fondées sur les résultats de recherches qui ont été partiellement financées par le CRSNG au cours des 21 dernières années. Ces entreprises emploient plus de 7 500 Canadiens et génèrent des recettes annuelles estimées à 1,3 milliard de dollars.
- Depuis le début des programmes de recherche conjoints université-industrie du CRSNG, plus de 1 200 entreprises y ont participé. Leur nombre va croissant, puisqu'il y en avait moins de 50 en 1983 et qu'on en comptait plus de 500 en 1998. En moyenne, 100 entreprises s'ajoutent chaque année à celles qui travaillent avec le CRSNG. Celui-ci est bien connu des entreprises qui mènent d'importantes activités de R-D. Selon la classification du *Globe and Mail*, en 1998, 37 des 50 entreprises canadiennes les plus actives en R-D ont financé des recherches universitaires conjointement avec le CRSNG.
- Au cours des 11 dernières années, les contributions financières des partenaires — surtout industriels — du CRSNG se sont nettement accrues. En 1988–1989, elles dépassaient à peine 23 millions de dollars, mais ont atteint 83 millions en 1998–1999, ce qui représente un taux d'augmentation de 260 p. 100 sur cette période. Le rapport de la contribution des partenaires à celle du CRSNG a régulièrement augmenté au cours des 11 dernières années. Il se situait à 1,13 en 1988–1989 et il atteint 1,7 en 1998–1999. En d'autres termes, les partenaires du CRSNG investissent 1,70 $ dans les subventions à la recherche université-industrie pour chaque dollar que le CRSNG y verse.
- Les universités canadiennes ont de plus en plus recours à la commercialisation sous licence de leurs recherches. Les recettes des universités canadiennes, générées par cette pratique, ont grimpé en flèche, passant d'environ 5 millions de dollars en 1991 à près de 25 millions en 1997, et la plus grande partie de ces recettes peuvent être attribuées au moins partiellement à l'aide financière du CRSNG et du CRM.

Orientations stratégiques en S-T

Le CRSNG a entrepris un examen de sa stratégie, qui s'est poursuivi toute l'année. Sa stratégie antérieure avait été publiée en 1994, mais le milieu de la recherche a beaucoup changé depuis.

La plus importante conclusion à laquelle l'exercice a abouti, c'est que le milieu dans lequel fonctionne le CRSNG change si rapidement qu'il ne suffira plus de publier la stratégie à intervalles réguliers de quelques années. Le CRSNG doit penser que sa stratégie est un processus de planification permanent. Il doit être souple, innovateur, stratégique et capable de répondre aux besoins changeants du Canada ainsi que de la communauté de recherche en sciences naturelles et en génie. Parallèlement, il doit maintenir ses priorités fondamentales d'investissement dans la découverte et l'innovation et dans les chercheurs.

Deux autres conclusions de l'examen de la stratégie sont à noter. Premièrement, le CRSNG a libéralisé ses conditions d'admissibilité pour inclure les collèges. Contrairement à la pratique établie jusqu'à présent, les professeurs enseignant au niveau collégial sont désormais admissibles à une aide financière pour leurs projets de recherche en partenariat avec leurs collègues universitaires. Le CRSNG va réévaluer cette décision dans deux ou trois ans; il envisagera alors de libéraliser l'admissibilité des collèges à d'autres programmes de subventions du Conseil.

Deuxièmement, il faut bien parler de l'influence du CRSNG. Bien qu'il soit déjà influent dans des domaines qui dépassent la portée de ses programmes, le Conseil envisage plusieurs moyens de le devenir plus encore. Il pourrait par exemple conclure des partenariats avec des organismes responsables de l'enseignement primaire et secondaire pour contribuer à l'amélioration de l'enseignement des sciences et des mathématiques à ces niveaux. En outre, il commence à s'intéresser activement à la promotion des sciences, en assumant la responsabilité des Prix Michael-Smith pour la promotion des sciences et en créant un nouveau programme de sciences pour la jeunesse.

Renseignements

M. Steve Shugar
Directeur
Politiques et relations internationales
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
Tél. : (613) 995-6449
Téléc. : (613) 947-5645
Courriel : **steve.shugar@nserc.ca**
Sites Web : **http://www.crsng.ca**
http://www.nserc.ca/programs/result/basedonn.htm
(bases de données sur les subventions et les bourses octroyées par le CRSNG depuis 1991)

Conseil national de recherches Canada

Le 27 avril 1999, le juge en chef du Canada, M. Antonio Lamer a remis la Médaille d'or en sciences et en génie du Canada à M. Keith Ingold. Le scientifique du Conseil national de recherches Canada (CNRC) était récompensé pour ses travaux de pionnier dans une nouvelle spécialité de la chimie et pour sa découverte de l'importance de la vitamine E dans les traitements médicaux et pour la santé. Des carences en vitamine E causeraient une accumulation de cholestérol, un durcissement des artères, des lésions musculaires et des maladies cardiaques. Cela se produit quand l'oxygène réagit avec des molécules instables, les radicaux libres, pour produire les radicaux peroxiles associés aux maladies cardiaques et aux embolies cérébrales. Les recherches réalisées au CNRC ont révélé que de petites doses de vitamine E font office d'antioxydant et bloquent la réaction de l'oxygène avec les radicaux libres.

La MicroBio RhizoGen Corp. (MBR) de Saskatoon est un chef de file de la conception, de la production et de la distribution à l'échelle mondiale d'inoculants pour légumineuses. Ces produits sont des bactéries naturelles qui renforcent la capacité de fixation biologique de l'azote des légumineuses et des plantes fourragères. En améliorant une technologie d'inoculation établie de longue date basée sur des systèmes faisant appel aux liquides et à la tourbe, MBR a fait augmenter de façon vertigineuse ses ventes annuelles; de 30 000 $ en 1989, elles sont passées à 3,5 millions en 1998. Le président de MBR, M. Murray Trapp, attribue une grande partie des réalisations de son entreprise à son alliance de 12 ans avec le PARI du CNRC. Tout récemment, MBR a obtenu une aide financière pour le lancement de son inoculant granulaire grâce au Programme d'aide à la précommercialisation (PAP), une coentreprise du PARI et du programme PTC d'Industrie Canada. Le PAP est conçu pour que les entreprises puissent transférer leurs nouvelles technologies des laboratoires au marché.

L'entreprise d'Ottawa IatroQuest Corporation, société dérivée des découvertes du CNRC, a réalisé de grands progrès vers la mise au point de systèmes de dépistage et de diagnostic rapides pour la détection et l'identification des agents de guerre chimiques et biologiques. Les réalisations de la société ont été soulignées en décembre dernier lors de la sixième Conférence annuelle nationale du Conseil des sciences de la vie d'Ottawa. Les cofondateurs d'IatroQuest, M. David Armstrong et M^{me} Martine Lafrance, ont alors parlé des besoins mondiaux toujours croissants de technologies de détection de ces agents de guerre. Leur entreprise se concentre sur la mise au point de la nouvelle génération de systèmes de dépistage biologique et de diagnostic à très haut rendement pour la défense, la médecine et la santé professionnelle. Bref, moins d'un an après son lancement, IatroQuest a déjà attiré l'attention de nombreux intervenants de l'industrie et du gouvernement.

Le Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) a officiellement ouvert ses portes à Ottawa en octobre 1999. Les consommateurs, les constructeurs résidentiels et les manufacturiers bénéficieront des travaux de ce nouvel établissement de recherche unique. Le CCTR va stimuler le développement et l'utilisation des technologies canadiennes novatrices tant sur le marché intérieur que sur le marché d'exportation des technologies résidentielles. Il est le fruit d'un partenariat de 1,5 million de dollars conclu entre le CNRC, la Société canadienne d'hypothèques et de logement et RNCan. Ses maisons témoins permettront d'évaluer le rendement des produits innovateurs et des nouvelles techniques de construction. Les essais dans des conditions réalistes donnent aux manufacturiers et aux constructeurs résidentiels une idée plus précise de l'efficacité des nouveaux produits et des nouvelles techniques.

En octobre dernier, l'Institut de technologie de l'information du CNRC a été l'hôte de deux activités importantes dans ses laboratoires de la rue Sussex : le premier atelier international sur les agents pour les applications en télécommunications (MATA 99) et Modélisation Multimédias 1999 (MMM 99). MATA 99 représentait pour les chercheurs, les concepteurs de logiciels et d'applications et les technologues des réseaux informatiques une occasion de parler des dernières découvertes de la technologie des agents mobiles et de leurs applications, comme l'extraction intelligente de l'information, la gestion des réseaux et de la mobilité et les services de réseautage. C'était l'aboutissement d'une collaboration sur la gestion des réseaux établie depuis plusieurs années entre le CNRC et le Centre national de la recherche scientifique ainsi que l'Université de Paris 6, en France. Il a été organisé avec le concours de l'Université d'Ottawa, partenaire dans l'Alliance des agents mobiles, qui comprend les entreprises locales Mitel et Tanager Software. MMM 99 était une conférence internationale, parrainée conjointement par le CNRC et l'Université

d'Ottawa. Elle offrait aux chercheurs, aux concepteurs de logiciels et d'applications et aux technologues du graphisme informatique une occasion unique de parler des découvertes récentes dans le domaine des technologies de modélisation multimédias et de leurs applications en réalité virtuelle, en modélisation de la parole et de la musique et en éducation.

Le Centre des techniques de l'environnement virtuel (TEV) de l'Institut des techniques de fabrication intégrée du CNRC a été officiellement inauguré en septembre par le ministre de l'Industrie, John Manley. Le Centre fonctionne dans le cadre d'une relation unique entre le CNRC et ses collaborateurs et partenaires industriels — SGI Canada, Electrohome Limited/Fakespace, Inc., la Division diesel de General Motors et l'Université Western Ontario. Il abrite la collection la plus vaste et la plus novatrice du monde d'équipements de réalité virtuelle (une salle d'immersion, des salles de conception en immersion, des murs à pouvoir d'immersion, des postes de travail et des dispositifs d'affichage de type casque d'immersion) tous alimentés par de puissants ordinateurs graphiques et autres dispositifs de visualisation. Selon M. Manley, le Centre TEV est l'établissement de recherche et de conception le plus complet et le plus avancé en son genre du monde, avec des outils et des techniques de pointe qui accroissent la compétitivité et l'efficacité de nombreuses industries canadiennes. C'est un établissement national qui sera un catalyseur dans le sud-ouest de l'Ontario, la région où l'industrie de la fabrication est la plus concentrée au Canada.

Le CNRC joue un rôle national de leader en contribuant à aplanir les obstacles techniques aux échanges commerciaux, aidant ainsi les entreprises et les nouvelles industries canadiennes à s'imposer sur le marché mondial. Il le fait surtout grâce à la participation de son Institut des étalons nationaux de mesure, lui-même un leader dans plus de 150 comités internationaux de métrologie qui s'emploient à conclure des ententes internationales. Ces ententes ont mené les partenaires commerciaux du Canada à reconnaître l'équivalence de ses étalons de mesure comme base de l'expansion des échanges internationaux. Un exemple récent de coopération internationale novatrice qui va faire date, la signature en octobre 1999 de l'Accord de reconnaissance mutuelle mérite d'être noté.

L'Initiative canado-européenne de recherche sur les nanostructures a fait du Canada un important collaborateur des activités européennes de recherche dans ce domaine. Au Canada, elle est coordonnée par l'Institut des sciences des centres microstructures du CNRC; elle comprend huit noyaux canadiens et 17 centres européens qui mènent des recherches sur la nanoélectronique, la nano-optique et la technologie des nanostructures de pointe. Deux entreprises industrielles, Nortel et Thompson, participent à cette initiative, qui fait fond sur les connaissances, les compétences et les installations complémentaires des partenaires pour coordonner la recherche, encourager la collaboration et produire des rapports sur les nouvelles découvertes.

En 1998, l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du CNRC a signé un accord de collaboration avec la Division du génie biologique de l'Institut de recherche en biotechnologie d'Allemagne. Cette collaboration devrait avoir notamment pour avantages d'accroître le nombre de chercheurs dans le domaine du bioconditionnement au Canada et d'augmenter l'investissement industriel et les recettes de l'industrie canadienne, puisqu'on peut s'attendre à ce que les investisseurs allemands soient attirés au Canada par l'aimant technologique et scientifique du secteur du bioconditionnement. En outre, l'IRB et les autres membres de la communauté canadienne de la biotechnologie se feront mieux connaître, et les entreprises canadiennes — surtout les PME —, auront plus facilement accès au marché allemand de la biotechnologie.

Dans le contexte de sa collaboration permanente avec le Dr Carolyn Mountford, de l'hôpital Royal North Shore de Sydney, en Australie, l'Institut du biodiagnostic du CNRC à Winnipeg met au point un dispositif spécial d'imagerie par résonance magnétique pour le dépistage des cancers du sein. Grâce à cet outil unique, les cliniciens sont en mesure de visualiser une grosseur, de comparer les données de son spectre avec celles de leur banque de données et de déterminer si elle est bénigne ou maligne, le tout dans une consultation de 20 à 30 minutes à l'hôpital. On vient à peine d'entreprendre les essais cliniques multisites à l'hôpital Beth Israel de Boston, aux États-Unis, à l'hôpital Karolinska de Stockholm, en Suède, à l'hôpital Royal North Shore de Sydney, en Australie, et au Centre des sciences de la santé de Winnipeg.

Les analystes du monde entier font confiance au Programme de matériaux de référence certifiés de l'Institut des biosciences marines (IBM) du CNRC pour établir des normes de calibration des instruments et certifier leurs matériaux, pour mesurer les traces d'éléments dans les sédiments marins, les tissus biologiques et les eaux de mer et pour identifier les toxines des mollusques et des crustacés. Les laboratoires se servent des produits de l'IBM pour s'assurer que les fruits de mer sont sains, étudier les dangers environnementaux et établir des programmes d'assurance de la qualité.

Renseignements

M. Rob James
Directeur
Planification et évaluation
Conseil national de recherches du Canada
Bâtiment M-58, E-123
1500, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Tél. : (613) 990-7381
Téléc. : (613) 941-0986
Courriel : **Rob.James@nrc.ca**
Site Web : **http://www.cnrc.ca**

Défense nationale

Principales activités permanentes en S-T

La Direction de la recherche et du développement pour la défense (DRDD) a pour objectif de faire en sorte que le ministère de la Défense nationale (MDN) et les Forces canadiennes soient toujours bien préparées et performantes sur le plan technologique. Les principaux défis qu'elle est chargée de relever sont ceux des menaces asymétriques (autrement dit des attaques contre l'infrastructure d'information et de communications) ainsi que de l'avancement rapide de la technologie (les matériaux « intelligents », la manipulation génétique et les nouveaux matériaux énergisés, par exemple). La DRDD relève ces défis grâce à une stratégie d'investissement technologique, en déployant des efforts croissants intensifs dans certains nouveaux secteurs technologiques :

- guerre des réseaux d'information
- rendement psychologique
- simulation et modélisation pour l'acquisition, la répétition et la formation
- systèmes spatiaux.

Le Programme de R-D pour la défense est administré de concert avec les clients des Forces canadiennes, dans le cadre d'une structure groupant 26 initiatives, des « ensembles » de production gérés par des projets répartis dans trois grands secteurs : les systèmes de combat, les systèmes humains et les technologies des senseurs et de l'information.

Ces activités de R-D sont exécutées dans les cinq centres de recherches pour la défense (CRD), avec l'aide de partenaires canadiens et étrangers :

- CRD Atlantique (CRDA), à Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
- CRD Valcartier (CRDV), en banlieue de Québec (Québec)
- CRD Ottawa (CRDO)
- Institut militaire et civil de médecine environnementale (IMCME), à Toronto (Ontario)
- CRD Suffield (CRDS), près de Medicine Hat (Alberta).

Le Programme de R-D pour la défense couvre toute la gamme de la recherche, des études prospectives à l'application de la technologie. Plus de la moitié des activités qu'il gère sont extra-muros. En outre, et bien que l'industrie canadienne soit un partenaire clé du MDN, les activités de recherche qu'il parraine sur la scène internationale ont généré des retombées estimées à 28 millions de dollars pour le Canada. Le Fonds d'investissement technologique consacre 6 millions de dollars par année à l'aide financière accordée aux chercheurs du MDN et à des collaborateurs extérieurs pour qu'ils puissent explorer des idées novatrices. Le Programme de recherche industrielle pour la défense continue d'être un important mécanisme pour obtenir de l'industrie des propositions de R-D innovatrices susceptibles d'avoir des applications pour la défense. Les démonstrations technologiques permettent de valider des solutions de ce genre pour les systèmes opérationnels nouveaux et émergents sans qu'il soit nécessaire d'en faire la mise au point intégrale.

Principales réalisations en S-T, 1998–1999

Des intervenants du MDN, des pays alliés du Canada, des universités et de l'industrie se sont réunis lors d'un symposium sur la défense du Canada au-delà de 2010 pour parler de la réaction canadienne à la révolution dans les affaires militaires. Cette révolution, résultant de l'application innovatrice de technologies nouvelles, transformera en effet la nature et le déroulement des opérations militaires. Le rapport résultant du symposium, intitulé *Canadian Defence Beyond 2010 : The Way Ahead* (**http://www.vcds.dnd.ca/dgsp/dda/rma/wayahead/intro_e.asp**) contient plusieurs recommandations visant à faciliter la préparation de la défense du Canada pour l'avenir.

Le système de gestion conjointe du renseignement, qui automatise de nombreuses étapes de la collecte des données, a été conçu pour répondre à des besoins spécifiques grâce à une base de données structurée facile à consulter. Un prototype du système a été testé en Bosnie et au Timor oriental; il sera le point de départ des outils d'analyse du renseignement de demain et va assurément contribuer à accroitre l'efficacité de la gestion des connaissances.

Les chercheurs de l'IMCME et de la Division Fullerton Sherwood de Carleton Life Support Technologies Limited ont reçu un prix des Partenariats fédéraux pour le transfert de technologie pour leurs travaux de mise au point, de transfert et de commercialisation d'une technologie d'équipement de plongée de survie.

Les essais couronnés de succès du sonar actif à basse fréquence (SABF) Canada–Royaume-Uni sont un grand pas en avant pour la technologie du sonar canadienne. Ils ont en effet donné aux dirigeants des services aériens navals et maritimes la possibilité de constater l'impact potentiel des systèmes SABF sur les opérations de demain. Les essais ont prouvé qu'on pouvait obtenir une capacité de détection impressionnante grâce à des plates-formes travaillant en étroite collaboration avec des navires équipés du SABF.

On met actuellement au point des vaccins efficaces et sans danger à base d'ADN qui font appel à un mécanisme d'application nouveau (sous forme de pulvérisateur nasal) susceptible d'être utilisé contre les agents biologiques.

Renseignements

M. Ingar Moen
Directeur, Politiques scientifiques et technologiques
Direction de la recherche et du développement pour la défense
Ministère de la Défense nationale
305, rue Rideau
Ottawa (Ontario) K1A 0K2

Tél. : (613) 992-7665
Téléc. : (613) 996-0038
Courriel : **Ingar.Moen@crad.dnd.ca**
Site Web : **http://www.crad.dnd.ca**

Développement économique Canada pour les régions du Québec

Principales réalisations en S-T

Depuis le 1er avril 1995, Développement économique Canada pour les régions du Québec (DEC) a octroyé des subventions totalisant 83 millions de dollars au titre du volet Innovation, recherche et développement de son Programme IDÉE-PME et des volets technologiques de ses Initiatives régionales stratégiques (IRS).

Pour maximiser son impact sur les PME québécoises, DEC travaille en partenariat avec les autres ministères fédéraux, les conseils de recherches du Canada et les organisations privées.

DEC appuie l'initiative du CNRC visant à offrir de l'aide pour la recherche aux PME dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI); il a aussi accepté de participer avec le CNRC à la promotion d'un nouveau programme à l'intention des PME québécoises, le Programme d'aide à la précommercialisation (PAP). Il fournit une aide financière pour la préparation des projets soumis par les établissements de recherche à la FCI, quand ces projets sont susceptibles d'avoir d'importantes répercussions structurales pour les PME. Il a en outre conclu une entente de partenariat avec Environnement Canada pour aider les PME à réaliser des projets de démonstration de la technologie et de commercialisation environnementale, en facilitant l'accès à des spécialistes en technologie.

Le partenariat de DEC avec les institutions financières facilite l'obtention des fonds dont les entreprises à vocation technologique ont besoin pour leurs projets de R-D, d'innovation et de développement du marché. En outre, grâce au Programme IDÉE-PME, DEC continue d'appuyer les projets des PME visant à intégrer de nouvelles technologies dans leurs procédés de fabrication. C'est ainsi qu'il poursuit le programme de l'Opération PME lancée par l'Ordre des ingénieurs du Québec. De même, après avoir évalué les répercussions économiques d'un réseau d'incubateurs technologiques, DEC aide les entrepreneurs technologues à se préparer aux phases du prélancement et du lancement.

DEC versera 12,5 millions de dollars pour l'expansion des laboratoires de l'Institut national d'optique ainsi que pour l'élargissement de son programme de recherche.

En outre, DEC compte investir 3 millions de dollars dans la mise en œuvre de la Technopole environnementale Angus, dans l'Est de Montréal, une initiative qui va contribuer à revitaliser ce secteur de l'île.

DEC a lancé des IRS susceptibles d'avoir des répercussions structurales sur l'économie régionale. Par exemple, une de ses IRS devrait faire de la région de l'Est du Québec la technopole maritime de la province. Une somme de 11,3 millions de dollars doit y être consacrée sur cinq ans, de 1998 à 2003. Une autre IRS, à l'intention de l'Abitibi-Témiscamingue, versera des subventions de 5 millions de dollars entre 1999 et 2002 pour favoriser l'entrepreunariat technologique et créer des synergies entre les centres de recherches et les PME afin d'aider les entreprises à adopter de nouvelles technologies et à mettre au point de nouveaux produits à valeur ajoutée. Une troisième IRS doit injecter 8,5 millions de dollars dans l'Estrie, de 1999 à 2004, pour développer la capacité technologique de la région et appuyer ses entreprises innovatrices.

Orientations stratégiques en S-T

- Favoriser la réalisation de cinq projets de modernisation, d'expansion et de création de centres de recherches qui établiront des liens d'affaires en vue d'intensifier la recherche et le transfert de technologie avec les PME du Québec.
- Contribuer au lancement d'une trentaine de PME technologiques sur une période de trois ans, dans les incubateurs technologiques qu'il appuie financièrement.
- Contribuer au prélancement de 15 entreprises dans le secteur des multimédias et à la création de nouveaux médias d'ici trois ans.

- Appuyer financièrement le lancement de cinq PME technologiques dans la région de Québec/Chaudière/Appalaches, pour atteindre le total de 15 PME créées depuis le lancement de l'initiative Technorégion.
- Fournir chaque année les services d'un ingénieur qualifié à 100 PME du secteur de la fabrication.

Renseignements

M. Raymond Auger
Conseiller principal, Politique et représentation
Développement économique Canada pour les régions du Québec
8e étage
Place du Portage, Phase II
165, rue Hôtel-de-Ville
C.P. 1110, succ. B
Hull (Québec) J8X 3X5

Tél. : (819) 997-1287
Téléc. : (819) 997-3340
Courriel : **augerra1@dec-ced.gc.ca**
Site Web : **http://www.dec-ced.gc.ca**

Diversification de l'économie de l'Ouest Canada

Depuis ses débuts, le mandat de Diversification de l'économie de l'Ouest Canada (DEO) l'appelle à gérer des programmes d'innovation. Grâce à la coopération fédérale-provinciale sur laquelle elle compte, à ses partenaires stratégiques ainsi qu'à ses mécanismes de prestation adaptables, DEO est en bonne position pour amener l'Ouest à se rendre compte de tout son potentiel d'intervenant novateur solide dans l'économie nationale. Les sciences, la technologie et l'innovation ont en effet des possibilités d'application horizontale qui influent sur l'ensemble des services aux entreprises de DEO :

- aide à la mise au point et à la commercialisation des technologies de pointe;
- services d'information de DEO;
- accès plus facile à l'aide financière grâce aux fonds d'investissement de DEO (en partenariat avec les institutions financières) qui offrent des services de financement de la dette aux PME à vocation technologique ayant un fort potentiel de croissance;
- prestation de services ciblés aux entreprises, par exemple pour l'établissement de leurs plans d'activités, et fourniture de services de préparation à l'exportation aux PME à vocation technologique;
- partenariats avec d'autres intervenants en vue d'offrir des services aux entreprises technologiques en démarrage par l'intermédiaire de centres d'innovation.

Principales réalisations en S-T

En plus de fournir des services aux PME à vocation technologique par l'intermédiaire de son Réseau de services aux entreprises de l'Ouest canadien, DEO s'est employée à renforcer le système d'innovation de la région en contribuant à des initiatives comme les suivantes.

- **Forum des cadres supérieurs sur l'innovation** — Des cadres supérieurs (au niveau des SMA) des administrations provinciales et territoriales ainsi que du gouvernement fédéral se rencontrent régulièrement pour arriver à une vision commune de l'innovation dans l'Ouest et le Nord du Canada.
- **Entente d'association pour le développement économique de l'Ouest (EADO)** — Les initiatives de l'EADO ont permis de canaliser l'aide financière dans des programmes de développement économique axés sur les secteurs à forte croissance, comme la haute technologie et les télécommunications.
- **Changement climatique** — DEO a un rôle très important à jouer dans tout l'Ouest en appuyant les initiatives dans le domaine de la technologie du changement climatique; à cette fin, elle va coopérer avec l'Alberta pour assurer le leadership de l'Ouest qui s'impose.
- **Initiative sur les piles à combustible** — Le programme de démonstration technologique que DEO a proposé fournirait une aide financière aux projets de démonstration des piles à combustible et des technologies connexes.
- **Telecommunications Research Laboratories (TRLabs)** — TRLabs est un consortium sans but lucratif de recherches appliquées sur les télécommunications. Ces laboratoires d'Edmonton, de Calgary, de Regina, de Saskatoon et de Winnipeg mènent des recherches pré-concurrentielles sur les systèmes de réseaux, l'accès aux réseaux, les fibres optiques et la photonique ainsi que le réseautage des données et les communications sans fil.
- **WestMOST** — Ce consortium sans but lucratif de neuf universités de l'Ouest et de cinq entreprises de logiciels, fondé en 1996, se consacre au renforcement de la compétitivité internationale des spécialistes des logiciels ainsi qu'à la promotion et à la conception de cours sur la production de logiciels.
- **Stratégie des technologies médicales de l'Ouest (STMO)** — La STMO a été annoncée en 1997; elle crée au Manitoba une grappe de technologies médicales intégrées ayant des liens étroits avec les autres provinces de l'Ouest.
- **Premiers emplois en sciences et en technologie** — Ce programme de DEO offre aux entreprises une aide financière pour payer les salaires de jeunes diplômés des universités, afin qu'elles puissent les affecter à des projets dans ces domaines.

Orientations stratégiques en S-T

- Pilier d'innovation — DEO insistera fortement sur l'innovation dans les nouveaux éléments des programmes qu'elle va concevoir et elle compte aussi développer ses instruments de prestation pour faire de l'innovation un des grands piliers stratégiques de ses activités. Elle va collaborer avec les provinces pour coordonner les stratégies d'innovation dans l'Ouest canadien et entend jouer un rôle de leader et de catalyseur dans l'établissement de liens efficaces entre les intervenants du secteur de l'innovation et les marchés mondiaux, afin de renforcer le système d'innovation de l'Ouest. Le Pilier d'innovation est axé sur trois secteurs de programme axés sur le renforcement du système d'innovation de l'Ouest canadien.
- Démonstration de technologies — DEO envisagera l'établissement d'un programme à caractère plus générique dans lequel elle s'efforcera de trouver des moyens de contribuer à atténuer le risque appréhendé des acquisitions hâtives. Cette démarche consisterait essentiellement à créer une capacité d'aide financière compensant en partie le risque inhérent aux démonstrations techniques et commerciales de nouveaux produits et services conçus par les PME de l'Ouest.
- Évaluation et étalonnage des technologies — DEO établira un cadre provisoire en vue de la mise en place d'un programme ayant la capacité nécessaire pour venir en aide aux entreprises désireuses d'étalonner l'utilisation de la technologie dans leur production en comparaison avec des procédés de pointe, ainsi que d'évaluer le potentiel de diverses technologies pour répondre aux besoins de groupes d'entreprises œuvrant dans des secteurs d'activités comparables. Ce programme pourrait aussi offrir des conseils et de l'aide aux PME désireuses d'obtenir leur certification ISO.
- Aide à la préparation de propositions de produits et services technologiques — DEO continuera à jouer son rôle, en faisant en sorte que les entreprises et les organisations de l'Ouest soient bien placées pour exploiter les possibilités d'innover qui leur sont offertes dans les programmes du secteur public.

Renseignements

Direction générale des communications
Diversification de l'économie de l'Ouest Canada
8e étage
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1P 5W3
Tél. : (613) 952-9379
Site Web : http://www.wd.gc.ca

Environnement Canada (d'avril 1998 à décembre 1999)

Gestion des S-T

Environnement Canada consacre plus de 80 p. 100 de ses dépenses aux S-T, de sorte que leur gestion est en elle-même une activité importante pour le Ministère.

- Environnement Canada évalue l'infrastructure des S-T et la capacité des ressources humaines, essentiellement dans le contexte de ses secteurs d'activités Nature, Environnement propre et Prédiction des conditions atmosphériques et environnementales. Il élabore aussi un plan d'immobilisations à long terme pour l'entretien et le remplacement des infrastructures. Il s'est donné un programme de recherche stratégique pour son secteur d'activités Nature, en prépare d'autres pour ses autres secteurs d'activités en S-T et participe à des travaux relatifs à la capacité interministérielle en S-T.
- Environnement Canada continue à s'efforcer d'arriver à une approche plus systématique de la gestion de ses activités en S-T. *La gestion des sciences et de la technologie : Principes et pratiques* est un guide global à l'intention des gestionnaires des activités de ce genre, mais il y a plus de précisions dans les documents connexes, *Collaboration en sciences et technologie : Principes et pratiques* (à l'intention des professeurs adjoints), *Cadres de travail pour l'examen externe des activités de recherche et de développement à Environnement Canada, Collaboration en sciences et technologie : Principes et pratiques et Guide du gestionnaire et de l'employé à Environnement Canada : Propriété des données et des droits d'auteur.*
- Le Conseil consultatif des sciences et de la technologie a aidé le Ministère à atteindre les objectifs de son programme sur les aspects clés, notamment les avis scientifiques, la capacité environnementale en S-T, les communications scientifiques, l'établissement des priorités de R-D et l'intégration des sciences sociales dans les processus de planification.

Activités en S-T

Comme Environnement Canada est le principal exécutant canadien d'activités en sciences de l'environnement et en météorologie, les exemples suivants ont été choisis essentiellement pour refléter ses activités réalisées grâce à une importante contribution d'autres ministères fédéraux ou de partenaires de l'extérieur de l'administration fédérale.

- **Initiatives axées sur l'écosystème (IE)** — Ces initiatives sont dirigées par Environnement Canada, en partenariat avec les administrations provinciales et municipales, les collectivités locales, les entreprises, l'industrie, diverses organisations et des particuliers. Elles ont pour but

d'obtenir des résultats environnementaux et d'assurer le développement durable en luttant contre des problèmes uniques dans les secteurs et les collectivités ciblés et en s'attaquant à des problèmes environnementaux, économiques et sociaux, compte tenu des interrelations entre les terres, l'air, l'eau, la faune et les activités humaines. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.ec.gc.ca/ecosyst/infodoc.html**).

- **Initiative de recherche sur les substances toxiques** — Cette initiative lancée en 1999 par Environnement Canada et Santé Canada investira 40 millions de dollars sur quatre ans pour encourager la recherche scientifique sur les rapports entre les substances toxiques, les dommages environnementaux et les maladies de l'être humain. Une grande partie des activités de recherche élargies d'Environnement Canada sont réalisées en partenariat avec les autres ministères fédéraux, les universités, le secteur privé et les organisations non gouvernementales. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.hc-sc.gc.ca/tsri**).
- **Espèces en péril** — En 1999, Environnement Canada a rendu publique sa stratégie en trois volets sur les espèces en péril, qui comprend notamment la mise en œuvre de l'Accord fédéral-provincial-territorial pour la protection des espèces en péril, de 1996. Cet accord engage les parties à mettre en œuvre un vaste programme national comprenant des activités de surveillance, d'évaluation des espèces, de rétablissement, de gestion et de sensibilisation du public en vue de prévenir l'extinction d'espèces canadiennes par suite de l'activité anthropique. C'est un complément des travaux de RESCAPE (Rétablissement des espèces canadiennes en péril), stratégie élaborée par les gouvernements fédéral et provinciaux ainsi que par les organisations environnementales non gouvernementales. Dans ce contexte, 28 équipes RESCAPE se sont lancées dans des activités intensives de rétablissement d'espèces comme la grue blanche d'Amérique, la tortue molle à épines et le mûrier rouge. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.cws-scf.ec.gc.ca/es/endan_f.html**).
- **Projet national de radars** — Ce projet, qui doit être mené à bien d'ici 2003, va mettre en place un réseau de stations météorologiques équipées de radars doppler perfectionnés en modernisant certaines installations radar existantes et en ajoutant quelques nouvelles stations; la première est entrée en service à Regina à la fin de 1998. Le public sera plus en sécurité, puisque le système aidera les météorologues à détecter et à prédire plus rapidement les intempéries. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.msc-smc.ec.gc.ca/doppler/index_f.htm**).
- **Groupe de travail sur les métaux dans l'environnement (MEDE)** — Le MEDE est un des volets du PE 5RN sur les S-T pour le développement durable; il privilégie la compréhension des effets des métaux sur les écosystèmes et sur la santé humaine. Les travaux réalisés en collaboration entre des ministères et les chercheurs universitaires ont porté sur les sources, le devenir et les effets des métaux dans l'environnement, particulièrement dans le contexte des activités d'exploitation minière et de raffinage. Les participants ont aussi contribué à l'élaboration des programmes scientifiques du Réseau de recherche des MEDE, un programme quinquennal conjoint financé par l'industrie et le CRSNG.
- **Centre de technologie environnementale** — Le Centre a participé à dix projets conjoints de sciences et de technologie d'urgence, dont six avec des organisations de l'extérieur comme l'Environmental Protection Agency des États-Unis, Exxon et une entreprise vénézuélienne, les quatre autres ayant été réalisés de concert avec d'autres organismes fédéraux. En tout, les partenaires ont versé plus de 800 000 $ dans les dix projets.

Orientations stratégiques en S-T

Environnement Canada est chargé de veiller à ce que l'environnement soit protégé, respecté et conservé ainsi que de concrétiser le développement durable. Il a de nombreux défis à relever en 2000 et dans les années à venir.

Voici quelques-uns des plus grands défis en S-T que le Ministère va devoir relever :

- mise en œuvre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* refondue (LCPE 1999);
- élaboration de plans et de programmes permettant au Canada de s'acquitter de ses obligations aux termes du protocole de sécurité biologique de la Convention sur la diversité biologique;
- acquisition rapide de la capacité scientifique et technique nécessaire pour mieux identifier, protéger et assurer le rétablissement des espèces en péril, dans le cadre de l'accord fédéral-provincial et de la loi fédérale sur les espèces menacées, en poursuivant et en élargissant sa démarche;
- intégration dans les pratiques ministérielles des politiques et des lignes directrices adoptées par le gouvernement fédéral en réponse aux rapports du CEST intitulés *Avis scientifiques pour l'efficacité gouvernementale (ASEG)* et *Vers l'excellence en sciences et en technologie (VEST)*;
- acquisition d'une capacité en S-T suffisante (à l'interne ou grâce à des partenariats) pour que le Ministère puisse s'acquitter de son mandat.

Pour relever ces défis, Environnement Canada va devoir continuer à élaborer la vision stratégique nécessaire pour s'acquitter de son mandat global. La préparation d'un programme de recherche exhaustif pour le Ministère et la mise en œuvre de politiques et de pratiques de gestion efficace des S-T pour permettre la réalisation de ce

programme jetteront les bases de l'avenir et créeront un cadre intégré d'établissement des priorités, en plus de jeter les bases de la recherche des nouvelles ressources qui s'imposent pour atteindre ces buts.

Renseignements

M. Duncan Hardie
Directeur, Direction des politiques scientifiques
Environnement Canada
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3

Tél. : (819) 953-7625
Téléc. : (819) 953-0550
Courriel : **Duncan.Hardie@ec.gc.ca**
Sites Web : **http://www.ec.gc.ca** (Environnement Canada)
http://www.ec.gc.ca/scitech
(S-T à Environnement Canada)

Industrie Canada

Partenariat technologique Canada (PTC) appuie les initiatives gouvernementales en investissant stratégiquement dans la R-D et l'innovation axées sur les technologies environnementales, les technologies habilitantes (technologies de fabrication et de transformation de pointe, procédés et applications des matériaux de pointe, applications de la biotechnologie et de technologies d'information sélectionnées) ainsi que l'aérospatiale et de la défense. Ces investissements ont pour but d'encourager l'investissement du secteur privé afin d'assurer le maintien et le renforcement de la base et de la capacité technologiques de l'industrie canadienne. PTC appuie en outre le développement des PME dans toutes les régions du Canada.

Le CRC est un des partenaires fondateurs du nouvel Institut des télécommunications de la capitale nationale (ITCN), avec l'Université d'Ottawa, l'Université Carleton, le CNRC, Nortel, Newbridge, Bell Nexxia, QNX Software Ltd. et la Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton. L'administration centrale de l'ITCN est située dans un nouveau bâtiment du CRC, qui abrite aussi le Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada grâce auquel professeurs d'université, étudiants et autres chercheurs peuvent participer à des travaux de R-D de pointe aux côtés des spécialistes du CRC. Parmi les réalisations marquantes du CRC, mentionnons des démonstrations de transmission en temps réel d'images vidéo en trois dimensions avec du matériel de conception intra-muros, le déploiement par le MDN d'équipement et de systèmes conçus par le CRC, le lancement de sept entreprises de haute technologie dérivées du Centre d'innovation et la signature d'ententes de collaboration avec des laboratoires du Japon, de l'Inde et de Singapour.

Industrie Canada favorise l'innovation dans le secteur privé en facilitant la conception de « cartes routières technologiques » permettant de préciser les technologies d'importance critique pour une industrie désireuse de répondre aux besoins du marché de demain. Il participe en outre à l'élaboration de stratégies pour les secteurs ayant de grandes possibilités d'expansion, afin de développer ceux qui sont fondés sur le savoir, tels que l'aérospatiale, l'industrie biopharmaceutique, la biotechnologie agricole, les pêches et forêts, les technologies environnementales, les technologies de l'information et des télécommunications — y compris les nouvelles solutions d'apprentissage grâce aux médias — et enfin la télésanté. De plus, le Ministère s'efforce d'élaborer des stratégies sectorielles d'innovation afin de déterminer les priorités et les projets technologiques susceptibles de renforcer le secteur canadien de la fabrication fondé sur le savoir, de favoriser l'amélioration de la productivité et de contribuer à combler le fossé de l'innovation.

Le ministre de l'Industrie joue un rôle de coordination horizontale des politiques en S-T du gouvernement fédéral. Dans ce contexte, le Ministère surveille la mise en œuvre de la stratégie fédérale des sciences et de la technologie et offre des services de secrétariat au CCST et au CEST.

Enfin, Industrie Canada conçoit et applique des technologies d'information de pointe pour la collecte et la diffusion des renseignements sur les possibilités scientifiques, technologiques et innovatrices (**http://strategis.gc.ca**), de même que pour la promotion d'une culture scientifique canadienne solide.

Principales réalisations en S-T

- Rescol — Le Canada est devenu le premier pays du monde à relier toutes ses écoles et bibliothèques à Internet, le 30 mars 1999. Les résultats d'un sondage national réalisé en ligne et les estimations des provinces ont révélé qu'il y a quelque 229 737 ordinateurs reliés à Internet dans les écoles canadiennes.
- Programme d'accès communautaire — Quelque 4 544 sites d'accès communautaire ont été créés dans des localités rurales et isolées depuis le début de ce programme et le volet urbain est maintenant amorcé.
- Programme des ordinateurs pour les écoles — Au cours du dernier exercice, plus de 70 000 ordinateurs ont été livrés dans des écoles et des bibliothèques de tout le Canada, portant à environ 195 000 le nombre d'ordinateurs qui ont été distribués depuis le lancement du programme.

Depuis 1996, PTC a investi 972 millions de dollars dans 105 projets de R-D qui vont générer quelque 4,5 milliards de dollars de dépenses en innovation. S'ils aboutissent, ces projets contractuels devraient créer ou protéger plus de 22 000 emplois.

L'Initiative de recherche dans l'industrie des piles à combustible a été annoncée le 10 août 1999, au Centre d'innovation du CNRC de Vancouver par le ministre de l'Industrie, l'honorable John Manley, le ministre des Ressources naturelles l'honorable Ralph Goodale et le secrétaire d'État Raymond Chan représentant le ministre responsable de la Colombie-Britannique. Cette initiative nationale, dotée de 30 millions de dollars sur cinq ans, est financée à parts égales par le CNRC, le CRSNG et RNCan.

La Stratégie canadienne de biotechnologie (SCB) est une initiative interministérielle qui a obtenu des fonds importants dans le budget de 1999 pour la recherche biotechnologique en génomique. Elle a permis la formation d'un groupe d'experts scientifiques relevant de la Société royale du Canada et chargé d'étudier les progrès en biotechnologie des aliments, les travaux de l'Office des normes générales du Canada sur l'étiquetage volontaire des aliments génétiquement modifiés et la répartition des ressources du Fonds de la SCB de 1999 à 2002.

L'Examen de la compétitivité dans l'industrie automobile (ECIA) a été mené à bien en juin 1998. En août 1999, l'initiative sur les secteurs ayant de grandes possibilités de croissance est partie des résultats de l'ECIA pour aller plus loin encore, en cernant les facteurs de croissance dans l'industrie et en proposant un cadre d'action gouvernementale. Cette démarche était axée essentiellement sur le secteur des pièces d'automobile et sur les initiatives nécessaires pour le mettre dans une position concurrentielle à l'échelle mondiale. Elle a étudié quatre domaines dans lesquels le gouvernement pourrait prendre des mesures pour stimuler la croissance du secteur : la technologie, les ressources humaines, les normes et la réglementation, ainsi que le développement du marché. Il reste que l'initiative s'est concentrée surtout sur l'augmentation de la capacité de R-D de l'industrie canadienne des pièces d'automobile, ainsi que sur ses effets sur le perfectionnement des compétences.

Le CCST a reçu les rapports de deux groupes d'experts sur la commercialisation et sur les compétences. Il a rencontré deux fois le Comité du Cabinet sur l'union économique, pour lui présenter des recommandations tirées des deux rapports. Par ailleurs, il a créé un Groupe d'experts sur les activités scientifiques et technologiques internationales du Canada et lui a demandé de produire un rapport en l'an 2000.

En 1999, le CCST a présenté deux rapports au Comité du Cabinet sur l'union économique l'un portant sur les principes et lignes directrices pour l'utilisation efficace des avis scientifiques dans le processus décisionnel gouvernemental et l'autre sur les rôles du gouvernement fédéral comme exécutant d'activités en S-T et sur sa capacité de jouer ces rôles. Après avoir accepté ces rapports, le Cabinet a demandé au CCST d'évaluer l'excellence des activités en S-T exécutées par l'administration fédérale.

Renseignements

M. Chummer Farina
Directeur, Stratégie des sciences et de la technologie
Industrie Canada
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Tél. : (613) 993-6858
Téléc. : (613) 996-7887
Courriel : **farina.chummer@ic.gc.ca**
Site Web : **http://info.ic.gc.ca**
Strategis : **http://strategis.gc.ca**

Musée canadien de la nature

Le Musée canadien de la nature (MCN) est le musée national d'histoire naturelle du Canada; il conserve d'importantes collections, génère de nouvelles connaissances grâce à ses recherches en systématique et offre des programmes d'éducation, des expositions et divers services d'information. Les résultats de ses recherches sont directement applicables pour l'utilisation et la planification des ressources, notamment dans le cadre de la Stratégie canadienne de biodiversité (et dans le contexte des organisations travaillant en partenariat sous la direction d'Environnement Canada), dans les délibérations du Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC) et dans l'industrie minière. Les chercheurs du MCN donnent des avis scientifiques aux comités de régie du CSEMDC, au Réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (RESE), au Programme de surveillance des effets environnementaux aquatiques, à la Commission biologique du Canada, au Projet de la flore panarctique et à l'Association internationale de minéralogie ou participent directement à leurs activités. Les travaux de recherche du Musée lui-même ainsi que les recherches menées par d'autres spécialistes sont communiqués au public dans une grande installation d'Ottawa, l'Édifice commémoratif Victoria. La collection des spécimens d'histoire naturelle du MCN est conservée dans une installation ultramoderne, l'Édifice Patrimoine naturel situé à Aylmer, au Québec; les chercheurs des laboratoires du MCN et d'ailleurs y ont accès.

Principales réalisations en S-T

Le MCN préside le Partenariat fédéral de biosystématique (PFB), une initiative réalisée en collaboration par AAC, Environnement Canada, RNCan, le MPO et le MCN. C'est grâce à ce point central de la recherche en systématique au Canada que les compétences de ce genre sont reconnues, soulignées et appuyées.

En outre, le MCN est un partenaire actif dans la mise en place du Réseau d'information sur le biote du Canada (RIBC), un réseau distribué de bases de données interexploitables sur la biodiversité (dirigé par AAC dans le cadre du PE 5RN).

Le MCN a mis en œuvre Milh-Mimsy, une base de données sur les collections, a commencé la conversion des formats électroniques existants pour le rendre compatibles avec ce nouveau système, et il a établi une planification pour la future saisie des données et les moyens de rendre l'information accessible.

Le MCN a organisé le Groupe d'intérêt spécial pour la recherche et les collections en sciences naturelles, par l'intermédiaire de l'Association des musées canadiens. Ce réseau national évaluera l'importance des installations muséologiques pour la recherche scientifique canadienne, générera un dialogue permanent sur les activités de recherche des musées canadiens d'histoire naturelle et s'efforcera d'élaborer une stratégie nationale des collections. Ses membres communiqueront entre eux grâce à la coopération de Patrimoine canadien et du Réseau d'information.

Principales activités permanentes en S-T

M. Joel Grice poursuit son deuxième mandat de trois ans à la présidence du Comité de désignation des nouveaux minéraux de l'Association internationale de minéralogie (AIM). C'est un privilège d'avoir le bureau du Comité au Canada, car c'est un témoignage de reconnaissance de notre compétence dans ce domaine. Tous les nouveaux noms de minéraux, d'où qu'ils viennent, sont examinés et approuvés par cet organisme professionnel.

M. Claude Renaud est coprésident du Groupe de spécialistes des espèces de poissons d'eau douce du CSEMDC, et son collègue M. Robert Anderson est membre d'un des comités du CSEMDC. M^me^ Lynn Gillespie, pour sa part, est membre du Conseil scientifique de la biodiversité du RESE.

Le MCN continue d'apporter son aide à la Commission biologique du Canada (au sujet des arthropodes terrestres, c'est-à-dire les insectes et leurs cousins), comme il n'a cessé de le faire depuis plus de 15 ans. Cette Commission, dirigée par M. Hugh Danks avec l'aide d'un comité de scientifiques très représentatif, encourage l'étude de l'entomologie systématique et faunistique et rend possible des initiatives nationales soumises à l'examen collectif de la communauté scientifique canadienne. Elle sert de catalyseur pour coordonner des travaux, réaliser des projets scientifiques sélectionnés, faire la synthèse des connaissances scientifiques et confirmer la validité de l'information relative au personnel et aux autres ressources.

Le MCN est bien déterminé à respecter ses engagements vis-à-vis de l'Union mondiale de la nature (UICN). Tout récemment, il a conclu un protocole d'entente avec la Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN pour être l'hôte du secrétariat du Groupe des spécialistes des plantes médicinales de la Commission (dirigé par l'ethnobotaniste Danna Leaman). Depuis qu'il a adhéré à l'UICN, en 1976, le MCN est fort occupé : hôte du Comité canadien de l'UICN depuis 1991, il est le centre de ses activités en plus d'être un lien clé entre les membres du Comité et les membres canadiens de l'UICN. Il facilite aussi les échanges avec le Bureau canadien de l'UICN et son administration centrale, à Gland, en Suisse.

Grâce à son Centre canadien de la biodiversité (CCB), le MCN participe au Forum canadien sur la biodiversité (qui réunit les représentants du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires) et au Comité interministériel de la biodiversité dirigé par Environnement Canada; il continue en outre à participer activement aux délégations canadiennes à l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques, offrant des avis aux parties à la Convention sur la diversité biologique mondiale.

Le MCN compte toujours à son service 16 chercheurs scientifiques et 18 spécialistes des collections, qui contribuent aux projets de recherche en systématique reposant sur ses collections dans les domaines de la biodiversité (botanique et zoologique), de la paléobiologie et de la minéralogie, et qui assurent la conservation et la gestion de ses collections d'histoire naturelle. En 1998-1999, ils ont produit 37 publications scientifiques revues par un comité de lecture et 57 autres publications scientifiques non revues par un comité de lecture. Le personnel scientifique joue un rôle actif dans les programmes éducatifs (dans les locaux du MCN, par des cours universitaires et grâce à l'entente officielle de collaboration entre le MCN et la station marine de Bamfield) et participe à des activités médiatiques et à des consultations individuelles avec le public pour contribuer à l'interprétation et à la présentation du monde physique. Au cours de la période à l'étude, les spécialistes du MCN ont identifié 2 527 spécimens et répondu à 1 547 demandes de renseignements provenant d'étudiants, d'enseignants, de chercheurs, de consultants, d'organismes gouvernementaux et du grand public.

Le MCN a entrepris d'importantes activités de planification et proposé de rénover son installation d'expositions éducatives, l'Édifice commémoratif Victoria. Le plan d'immobilisations pour les rénovations du bâtiment est étroitement lié à une stratégie spéciale de levée

de fonds pour l'aménagement de nouvelles expositions scientifiques dynamiques.

Le MCN a coordonné l'établissement d'un partenariat avec sept établissements de recherche en histoire naturelle pour encourager les étudiants du deuxième et du troisième cycles à étudier la systématique grâce à un programme d'aide financière d'appoint du CRSNG.

Le CCB du MCN a été invité à participer, à Mexico, à la première assemblée en vue de l'établissement d'un réseau de musées et de centres de sensibilisation à l'environnement dans la vallée de Mexico. En collaboration avec l'Université du Québec à Montréal et l'institut de l'énergie et de l'environnement, il a organisé des ateliers de formation sur la biodiversité au Maroc et en Tunisie. L'Institut en question est un organe subsidiaire de l'Agence de la Francophonie. Le CCB a en outre fait bénéficier de ses compétences le gouvernement du Burkina Faso, afin d'aider ce pays d'Afrique occidentale à appliquer la Convention sur la diversité biologique.

Renseignements

M. Mark Graham
Directeur des services de recherche
Musée canadien de la nature
C.P. 3443, succ. D
Ottawa (Ontario) K1P 6P4

Tél. : (613) 566-4743
Téléc. : (613) 364-4061
Courriel : **mgraham@mus-nature.ca**
Site Web : **http://www.nature.ca**

Parcs Canada

Parcs Canada joue un rôle de premier plan dans les activités fédérales liées à la reconnaissance des endroits représentatifs du patrimoine naturel du Canada et des lieux d'importance historique nationale, ainsi qu'à leur protection et à leur présentation au public. Plusieurs lois régissent ses activités : la *Loi sur l'Agence Parcs Canada*, la *Loi sur les parcs nationaux*, la *Loi sur les lieux et monuments historiques*, la *Loi sur la protection des gares ferroviaires patrimoniales* et la *Loi sur le ministère des Transports*.

Les activités en S-T de Parcs Canada sont axées sur la recherche liée à sa mission et sur des démarches scientifiques connexes. Dans la mesure où son mandat le lui permet, Parcs Canada facilite la recherche fondamentale et appliquée menée dans les universités et dans d'autres organismes. En outre, quand les circonstances et ses ressources le justifient, l'Agence peut offrir aux chercheurs des endroits protégés et des services de soutien logistique pour des études à court et à long terme.

Parcs nationaux du Canada

L'Agence fait des inventaires et des analyses exhaustifs des ressources de chacun de ses 39 parcs nationaux ainsi que de ses deux aires nationales de conservation marine. Les inventaires permettent de générer des cartes, des données et des rapports fondés sur une cartographie systématique des éléments de l'écosystème comme les sols, la végétation et le relief ainsi que sur la surveillance du climat, des populations fauniques et de l'hydrologie et sur la classification écologique des terres. Les analyses font appel à la télédétection, à des systèmes d'information géographique (SIG) ainsi qu'à des techniques d'analyse statistique et de laboratoire pour identifier les caractéristiques clés et les liens entre les éléments des écosystèmes, évaluer les répercussions socioéconomiques et les avantages résultant de la création des parcs et des activités des visiteurs, déterminer quelles sont les ressources vulnérables pour fins de zonage et de planification et contribuer à l'élaboration de programmes d'interprétation. Une grande partie de ces sources de données et de ces techniques sont aussi utilisées afin de repérer les régions susceptibles de devenir des parcs nationaux et des aires de conservation marine afin de compléter le réseau des parcs nationaux et d'évaluer les options quant à leurs limites.

L'Agence réalise aussi des études spécialisées pour être à même de comprendre diverses questions, comme la dynamique de la population et les relations d'habitat d'une espèce, les répercussions environnementales de la création d'un parc ou des activités des visiteurs ou l'histoire des feux de forêt, afin de contribuer à l'élaboration d'un programme de gestion à cet égard. Elle fait aussi des recherches appliquées pour résoudre des problèmes à long terme ou communs à plusieurs parcs, souvent en association avec des partenaires des autres paliers de gouvernement ou des universités. C'est le cas, par exemple, de la création d'une banque d'ADN de tissus constituée afin de contribuer à la compréhension de la diversité génétique de diverses espèces, pour fins de conservation et d'analyse pathologique. Mentionnons aussi la création d'une base de données nationale intégrée de cartes environnementales et de listes d'espèces nécessaire pour l'évaluation périodique de l'état des parcs, comme le Parlement l'exige. Il y a aussi la recherche effectuée au parc national Pukaskwa sur les effets du stress anthropique et de la perturbation du terrain sur la démographie de la population ainsi que sur les relations entre prédateurs et proies chez les loups, les orignaux et les caribous. L'information recueillie dans les parcs des montagnes pour trouver des moyens d'atténuer les perturbations des populations fauniques causées par le couloir de la route et du chemin de fer, constitue un dernier exemple de ces recherches appliquées.

Lieux historiques nationaux

Parcs Canada est l'une des principales organisations de gestion des ressources culturelles du pays. Les lieux d'importance historique nationale sont identifiés et désignés lieux historiques nationaux du Canada sur la foi des recherches et des analyses réalisées par des historiens, des spécialistes de l'histoire architecturale et des archéologues. Parcs Canada administre 144 lieux historiques nationaux et donne des avis sur les plus de 700 autres lieux historiques appartenant à d'autres exploitants. L'Agence gère une vaste gamme de ressources culturelles (bâtiments, structures, paysages, lieux et spécimens archéologiques et objets historiques). Elle donne des avis professionnels et techniques sur les bâtiments patrimoniaux fédéraux, les ressources archéologiques des terres fédérales, les navires naufragés et les stations ferroviaires patrimoniales.

Historiens, archéologues, gestionnaires des ressources culturelles, architectes, ingénieurs, conservateurs de musées et chercheurs sur les matériaux travaillent dans un contexte multidisciplinaire pour assurer l'intégrité commémorative des lieux historiques nationaux du Canada et la protection des ressources culturelles des terres administrées par Parcs Canada. Ces spécialistes se basent sur des connaissances scientifiques pour sauvegarder les ressources culturelles dont Parcs Canada a la garde et pour faire connaître leurs valeur historique. Ils se servent de base de données, de SIG et d'autres outils d'enregistrement et font des recherches historiques et archéologiques en plus de procéder à des évaluations des conditions et à des activités de surveillance sur le terrain pour assurer les soins préventifs, l'entretien et les traitements de conservation des ressources montrant des signes de détérioration. Les architectes et les ingénieurs s'efforcent de trouver de nouveaux moyens de prolonger le cycle de vie des structures historiques et d'évaluer le risque associé à diverses interventions de conservation. L'évaluation de la résistance résiduelle des pièces de bois à l'aide de techniques d'analyse non destructives est un bon exemple de ce genre d'études spécialisées. L'étude métallurgique des échantillons de ferronnerie et d'essais trouvés sur le lieu historique national de Frobisher, un site archéologique du XVI[e] siècle de l'île Kodlunarn, dans le Nunavut, constitue un autre exemple de l'application des techniques scientifiques pour la protection et la présentation des lieux historiques nationaux du Canada.

Principales réalisations en S-T

Comme les activités en S-T de Parcs Canada sont axées sur sa mission, on ne peut souligner une activité plutôt qu'une autre pour une année donnée. Le rôle le plus important de Parcs Canada consiste à être une plate-forme stable capable de réaliser des activités scientifiques à long terme avec de nombreux partenaires. Il est possible d'en donner de nombreux exemples, comme l'ouverture d'un point de surveillance intégré dans le parc national Kejimkujik pour l'étude du transport sur de longues distances de la pollution atmosphérique, ainsi que la participation de 18 parcs au Réseau national d'évaluation et de surveillance écologiques coordonné par Environnement Canada. En tout, on compte plus de 1 000 recherches et études de surveillance en cours dans le réseau des 39 parcs nationaux.

Orientations stratégiques en S-T

Le rapport de la Commission sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada, présenté en mars 2000 à la ministre du Patrimoine canadien, contenait plusieurs recommandations réclamant le resserrement des liens avec la communauté des S-T ainsi qu'une augmentation de la capacité scientifique interne, de façon à intensifier les intrants scientifiques dans la gestion des parcs. La Ministre a réagi en énumérant une vaste gamme de mesures à prendre, dont l'élaboration d'une stratégie scientifique pour les parcs nationaux axée sur les besoins de dotation de l'Agence ainsi que sur des partenariats entre le gouvernement, les universités et les autres intervenants. Les recommandations de la Commission et le plan d'action que la Ministre a conçu par la suite sont parfaitement compatibles avec le rapport du CEST sur les avis et la capacité scientifiques, les rapports ASEG et VEST. La Commission avait par ailleurs présenté d'autres recommandations relatives aux S-T, comme l'amélioration de la gestion et du contrôle de la qualité des données ainsi que la mise en place d'un programme amélioré de formation sur l'intégrité écologique offert à tout le personnel. Elle avait aussi reconnu la valeur des connaissances traditionnelles dans la gestion des écosystèmes, à telle enseigne que les connaissances locales de la nature pourraient être le complément de la science occidentale pour orienter les décisions de gestion des écosystèmes et l'éducation sur l'environnement. Il convient de souligner non seulement que les recommandations de la Commission et la réaction de la Ministre guideront la gestion des parcs pendant plusieurs années, mais aussi que le rapport de la Commission est un véritable plan pour l'entretien des aires protégées à l'aide de la science. Le rapport et le plan d'action de la Ministre ont été diffusés (**http://ecolog.org/**).

Renseignements

M. David Welch
Conseiller scientifique, Direction des écosystèmes
Direction générale des parcs nationaux

Tél. : (819) 994-5532
Téléc. : (819) 997-3380
Courriel : **david_welch@pch.gc.ca**

M^me^ Margaret Archibald
Directrice par intérim, Développement du système des lieux historiques nationaux
Direction générale des lieux historiques nationaux
Tél. : (819) 953-9345
Téléc. : (819) 953-4909
Courriel : margaret_archibald@pch.gc.ca

Parcs Canada
25, rue Eddy
Hull (Québec) K1A 0M5
Site Web : http://www.parkscanada.pch.gc.ca

Pêches et Océans Canada

Au cours de la période à l'étude, les priorités déclarées en S-T du ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) tombent dans trois catégories : les sciences halieutiques et celles des océans, la gestion des habitats et les sciences de l'environnement, et enfin l'hydrographie.

Le MPO se sert des sciences pour atteindre un objectif important de la politique publique, la compréhension des moyens de conserver et de gérer judicieusement les ressources océaniques du Canada pour la génération actuelle et les générations à venir.

À cette fin, le Ministère doit fonder la conservation des ressources halieutiques et le développement durable de l'aquiculture sur des bases scientifiques solides, arriver à une compréhension scientifique des océans, des eaux côtières et des écosystèmes aquatiques et assurer le transfert technologique des projets de recherche en aquiculture dans l'industrie.

L'énergie que le MPO consacre à cet engagement se reflète aussi dans la santé et la productivité des écosystèmes aquatiques, une meilleure compréhension scientifique des habitats marins et une gestion intégrée efficace de ceux-ci.

Il faut aussi souligner que le MPO contribue à une navigation efficace et sans danger grâce à sa compréhension scientifique des profondeurs de l'eau, des marées, des courants, des niveaux des eaux et de la relation géographique entre les eaux canadiennes, les eaux limitrophes et les terres du Canada, ainsi qu'à une libéralisation de l'accès à l'information hydrographique.

On trouve à MPO de nombreux exemples de travaux scientifiques marquants, dont voici quelques exemples.

- Le contrôle de la population de lamproies de mer dans les Grands Lacs est depuis longtemps une des responsabilités du MPO. La rivière St. Marys est toujours un secteur critique, puisqu'il s'y reproduit plus de lamproies de mer que dans tous les autres tributaires des Grands Lacs combinés. Ces lamproies migrent en aval et se nourrissent des abondantes populations de poissons du lac Huron et du nord du lac Michigan. L'application sélective d'un lampricide, le Bayluscide, a permis d'éliminer 45 p. 100 de leurs larves. Cette stratégie, combinée avec un programme extrêmement fructueux de piégeage et de libération de mâles stériles, a permis de réduire considérablement la capacité de reproduction de la lamproie de mer dans la rivière St. Marys.
- Dans le cadre du Programme national de relevés hydroacoustiques, une démonstration de relevé acoustique par chalut a été réalisée en mai 1998, avec une intégration parfaite des échos en temps réel. Le relevé a permis de mettre en œuvre plusieurs protocoles sur la classification des signaux, la détection sonore multifaisceaux de la Morue, l'évitement du chalut par les poissons, leur réaction aux navires et la répartition verticale des poissons de fond. Le rapport de la démonstration a reçu le Prix de la meilleure publication 1999 du Conseil international pour l'exploration de la mer.
- À Terre-Neuve, le MPO s'emploie, en partenariat avec l'industrie (Lotek Marine Technologies Inc.) et les universités (l'Université de Waterloo et l'Université Memorial de Terre-Neuve) à mettre au point un nouveau système perfectionné de télémétrie acoustique fondé sur un mode avancé de codage et de modulation permettant de localiser avec précision les poissons dans les milieux côtiers marins bruyants. Le mode de codage choisi rend possible la discrimination d'un grand nombre de poissons sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à des canaux multifréquences, de sorte qu'on peut appliquer simultanément les codes de recherche afin de renforcer la résolution temporelle de la position des différents poissons.

Ce système de télémétrie a été utilisé dans le cadre d'une étude triennale du mouvement et de l'utilisation des habitats de la morue franche juvénile (*Gadus morhua*) dans les habitats côtiers de Newman Sound, à Terre-Neuve. Les données sur la position des poissons sont combinées avec la cartographie à haute résolution (précision inférieure au mètre) des habitats et avec des mesures bathymétriques permettant d'associer la position aux éléments de l'habitat. Les tendances diurnes de l'utilisation de l'habitat par la morue juvénile étaient évidentes en été, mais pas en automne. La fréquence d'occurrence des poissons à différentes profondeurs a révélé qu'en été, ils migrent de nuit vers des eaux côtières peu profondes. Les résultats ont confirmé le potentiel de ce système de télémétrie ultramoderne pour l'étude des besoins et de l'utilisation des habitats des poissons juvéniles. Les études de ce genre sont essentielles pour l'acquisition des connaissances nécessaires afin que le Ministère puisse s'acquitter de ses responsabilités en matière

d'habitat en vertu de la *Loi sur les pêches* et de ses nouvelles responsabilités de conservation en application de la *Loi sur les océans*.

Renseignements

M. Pierre Boucher
Conseiller principal
Direction générale de la planification et de la coordination des programmes
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Tél. : (613) 993-6257
Téléc. : (613) 990-0313
Courriel : **boucherpi@dfo-mpo.gc.ca**
Site Web : **http://www.dfo-mpo.gc.ca**

Ressources naturelles Canada

Principales réalisations en S-T

Voici quelques exemples des plus récentes réalisations de Ressources naturelles Canada (RNCan) en S-T.

- **Évaluation nationale de la santé des forêts** — Le rapport intitulé *L'état de santé des forêts au Canada : Un sommaire 1998* est le premier synopsis national sur la santé des forêts du Canada. Publié avec la contribution et les conseils d'experts des gouvernements fédéral et provinciaux, des universités et de l'industrie, il reflète une nouvelle approche d'évaluation de la santé de la forêt, puisque son évaluation est basée sur les zones écologiques du Canada.
- **Risques des ravageurs forestiers exotiques** — Le risque croissant d'introduction « exotiques » non indigènes ou ravageurs forestiers constitue un grand danger pour les arbres indigènes et les écosystèmes forestiers du pays; la prolifération de ces parasites pourrait avoir d'importantes répercussions économiques pour le Canada. RNCan a pris l'initiative d'établir les programmes de recherche et de surveillance qui s'imposent, en collaboration avec l'ACIA, le service des forêts et le ministère de l'agriculture des États-Unis ainsi qu'avec des chercheurs chinois et russes.
- **Recherche sur les forêts dans le contexte du changement climatique** — RNCan a produit un cadre de S-T triennal pour la recherche sur les forêts dans le contexte du changement climatique, qui fera plus que doubler les ressources consacrées aux activités de recherche et de surveillance afin que le Canada puisse respecter ses engagements internationaux de production de rapports sur le cycle du carbone des forêts canadiennes et planifier des stratégies d'adaptation d'envergure.
- **Systèmes énergétiques dans les collectivités** — La Direction de la technologie énergétique de CANMET, de RNCan, a été choisie pour réaliser un projet de récupération de la chaleur résiduelle basé sur des concepts nouveaux de chauffage et de climatisation de quartier dans le district de Hamilton. L'étude de faisabilité a montré la possibilité de récupérer 114MWt pour le chauffage du noyau urbain et jusqu'à 18MWt pour sa climatisation.
- **Programme des systèmes photovoltaïques** — Ce programme est axé sur la conception et la mise en œuvre de technologies des systèmes photovoltaïques sur le marché intérieur et les marchés internationaux, lorsqu'elles sont économiquement faisables. La majorité des projets sont réalisés en partenariat avec l'industrie, les universités, les organisations de recherche, les services d'utilité publique et les autres ordres de gouvernement. Parmi les activités clés, il faut souligner trois systèmes de démonstration à Iqaluit, à Inuvik et dans le parc de la Nahanni, ainsi que la mise au point de nouvelles technologies telles qu'un système d'enlèvement de la neige.
- **Super E** — RNCan a lancé une coentreprise avec une société japonaise pour bâtir une maison témoin Super E^MC à Sapporo, au Japon. Le projet est une démonstration de plusieurs produits canadiens sans danger pour la santé et à haut rendement énergétique, adaptés et intégrés aux composantes et aux pratiques de construction japonaise. RNCan a fait des recommandations de conception précises qui devraient générer environ 10 000 $ de valeur ajoutée dans les produits et services canadiens à haut rendement énergétique incorporés dans le projet pilote.
- **Système de surveillance, de cartographie et de modélisation des feux de forêts du Centre canadien de télédétection** — Ce système national a été conçu pour surveiller, cartographier et modéliser les feux de forêt dans tout le Canada. La technologie satellitaire détecte et positionne les points chauds, qui sont ensuite introduits dans un système d'information géographique grâce auquel on peut automatiquement les cartographier et les mesurer. Le système a été mis au point par une équipe du Service canadien des forêts et du Secteur des sciences de la Terre (Centre canadien de télédétection) de RNCan. On lui a récemment décerné deux prix nationaux prestigieux, la Médaille de bronze pour excellence dans la gestion de l'information et de la technologie dans le secteur public, présentée durant la Semaine de la technologie dans l'administration gouvernementale, et le Prix Agatha-Bystram pour l'initiative en gestion de l'information du Conseil des bibliothèques du gouvernement fédéral.
- **Atlas tactile du Canada** — Un prototype de l'atlas tactile du Canada a été présenté à la Conférence de 1999 de l'ICA et mis à l'essai dans des écoles pour les aveugles. Le résultat a été une commande d'un jeu

d'Atlas qui seront utilisés à l'école W. Ross Macdonald. Cet outil basé sur une invention canadienne de poudre d'encre en relief a rendu possible la production de cartes tactiles d'excellente qualité. Une carte tactile d'Ottawa a été présentée à l'Exposition de technologies fonctionnelles canadiennes, en mai 1999.

- **Toporama** — Le Centre d'information topographique de Sherbrooke a conçu une nouvelle méthode d'accès à l'information géographique appelée Toporama. Il s'agit d'une représentation de la base de données nationale d'images topographiques du Centre; Toporama est offert gratuitement sur Internet depuis le 1er décembre 1999.
- **Consortium chargé de l'imagerie sismique du sondage** — La participation intégrale de RNCan aux activités de l'industrie et du monde universitaire pour concevoir et mettre au point des techniques minimisant les besoins de programmes coûteux de forage exploratoire a produit une nouvelle génération d'outils géophysiques permettant de mesurer plus précisément les propriétés du roc des trous de sonde d'exploration terrestre et sous-marine. Cette technologie mise au point par RNCan a été transférée aux industries canadiennes et environnementales d'exploration des ressources, qui détiennent désormais un avantage concurrentiel sur la scène mondiale.
- **Bureau géoscientifique Canada–Nunavut**, à Iqaluit — Lors de l'inauguration du Nunavut, RNCan a créé ce bureau en collaboration avec Affaires indiennes et du Nord Canada et Développement durable Nunavut pour appuyer le développement durable, le développement de la capacité géoscientifique ainsi que l'éducation et la formation des citoyens dans le nouveau territoire. La carte-affiche fraîchement compilée de la géologie du Nunavut a été distribuée dans toutes les écoles du territoire ainsi que dans tous les bureaux des membres de l'Assemblée législative. Les études effectuées actuellement sur la roche-mère et la géologie de surface, la géochimie et l'histoire glaciaire de la région révèlent un nouveau potentiel de ressources minérales et ont stimulé l'activité du secteur privé au cours de la dernière saison d'exploration.
- **Affinage de l'or** — RNCan a contribué à la création de consortiums nationaux de recherches qui s'efforceront d'améliorer l'affinage de l'or, grâce à la conception et à l'application de nouvelles technologies. Les recherches des consortiums ont donné des résultats impressionnants, qui ont abouti à d'autres projets réalisés en collaboration avec AMIRA (l'Australian Mining Industry Research Association). Ce nouveau membre du consortium a fait état d'une augmentation de 2 p. 100 de la récupération de l'or, ce qui équivaut à des recettes supplémentaires de 988 000 $ par année et s'ajoute aux améliorations de la productivité réalisées par les membres plus anciens.
- **Initiative canadienne de recherche sur les matériaux légers (ICRMLe)** — L'Initiative comprenait au départ 11 projets; elle aidera les entreprises canadiennes à jouer un rôle clé dans la mise au point de matériaux légers ultrarobustes pour les véhicules. Le programme a débuté en avril 1999. Il est appuyé par le groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques et par l'industrie, qui lui apportent une aide financière d'environ 1,2 million de dollars. Les principaux objectifs de l'ICRMLe consistent à réduire les émissions de gaz à effet de serre en améliorant le rendement énergétique des véhicules et à renforcer la compétitivité des opérations canadiennes de la chaîne de construction automobile.

Renseignements

M. Bernie Geiger
Directeur, Division des politiques en sciences et technologie et en excellence
Ressources naturelles Canada
Bureau 20-D6
580, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Tél. : (613) 992-8089
Téléc. : (613) 995-3192
Courriel : **bgeiger@nrcan.gc.ca**
Site Web : **http://www.nrcan.gc.ca**

Santé Canada

La viabilité à long terme du système national de santé est fonction des S-T dans le domaine de la santé. Les activités en S-T de Santé Canada sont essentiellement des activités scientifiques connexes en sciences naturelles, en génie, en sciences humaines et en R-D. Ses activités scientifiques naturelles sont concentrées dans le domaine de la protection de la santé, tandis que ses activités en sciences humaines sont essentiellement conçues pour assurer la santé et le bien-être des citoyens ainsi que pour les encourager à être en bonne santé. Le Ministère doit disposer de solides bases en S-T pour prévoir, prévenir et contrer les nouveaux dangers imputables aux maladies nouvelles et récurrentes. En ce qui concerne les sciences humaines, la recherche est l'assise principale des programmes de bien-être des enfants, des ainés et des femmes ainsi que des programmes de santé à l'intention des Autochtones.

Principales réalisations en S-T

Santé Canada a produit de nombreuses études et plusieurs rapports sur des facteurs affectant la santé des Canadiens. La plupart sont diffusés sur son site Web. Voici une liste de quelques-uns des rapports les plus importants.

- *Les matières particulaires : Rapport d'évaluation scientifique* — Nouvel examen de la pollution atmosphérique par les particules en suspension et de ses conséquences éventuelles pour la santé humaine et pour l'environnement.
- *Évaluation et gestion des risques de cancer associés aux rayonnements ionisants et aux agents chimiques* — Évaluation et gestion de ces rayonnements et des produits chimiques génotoxiques.
- *Les contaminants persistants dans l'environnement et la population du bassin des Grands Lacs* — Rapport scientifique et technique sur l'exposition humaine à 11 contaminants prioritaires de l'environnement.
- *Manuel sur la santé et l'environnement à l'intention des professionnels de la santé* — Notions de base de santé environnementale à l'intention des experts de la santé et des utilisateurs expérimentés.

Orientations stratégiques en S-T

L'exercice de transition de la Direction générale de la protection de la santé (DGPS) vise à renforcer Santé Canada et ses partenaires pour qu'ils puissent mieux gérer les risques pour la santé des Canadiens au début du siècle nouveau. Un rapport publié en 1998, intitulé *La voie de l'avenir : des sciences et des évaluations de laboratoire améliorées dans le domaine de la protection de la santé*, concluait que les laboratoires de la DGPS doivent être repensés, rationalisés et intégrés, à la fois pour optimiser leurs ressources et pour mieux répondre aux besoins des Canadiens. Trois des huit recommandations du rapport pourraient influer sur les orientations futures du programme des S-T : elles prévoient la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité internationalement reconnus, l'établissement de partenariats de travail structurés entre les laboratoires de la DGPS, ceux de l'extérieur et d'autres sources de compétences, de même que l'intégration de la gestion et des installations des laboratoires.

La stratégie nationale de l'Infostructure canadienne de la santé fait largement appel à la technologie de l'information pour maximiser le partage des connaissances et des compétences en santé. L'Inforoute Santé du Canada deviendra la base de l'information et des communications pour le système de soins de santé et l'amélioration de la santé des Canadiens. On verra naître d'importants nouveaux services faisant appel aux capacités de communication sur de longues distances et de création, d'analyse et de consultation de l'information. Ces ressources d'information et ces technologies de communication contribueront à déterminer la qualité de la prestation des soins de santé au XXI[e] siècle. Les chercheurs pourront travailler dans un milieu accueillant, qui leur offrira un accès facile à l'information actuelle et des mécanismes de collaboration avec leurs collègues et les autres praticiens en soins de santé. L'Inforoute Santé du Canada leur offrira des canaux de collecte, d'analyse, d'extraction et d'échange de l'information.

Les activités de recherche de Santé Canada se réorientent pour refléter l'évolution de la nature des problèmes de santé au Canada et dans le monde entier. Des organisations très diverses participent aux recherches sur la santé, de celles qui financent ces recherches à celles qui les mettent à profit, en passant par celles qui les réalisent. L'aide financière nécessaire provient des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, de même que du secteur privé et de celui du bénévolat. La recherche sur la santé se fait dans les universités, les hôpitaux, les instituts et centres de recherches, et les laboratoires industriels et gouvernementaux. C'est une recherche repensée en fonction des préoccupations sur les coûts croissants de la prestation des soins de santé, de la reconnaissance du fait que l'état de santé des Canadiens est aussi fonction d'autres facteurs que les soins de santé eux-mêmes, et que la politique la plus efficace est la prévention et non le traitement. Un groupe de travail national sur la recherche en santé a conclu en 1998 que, malgré la réalisation de tous les excellents travaux de recherches sur la santé, on pourrait encore largement améliorer la situation, puisqu'il faut surmonter des problèmes de sous-financement, de fragmentation et de manque de coordination de la recherche sur la santé. Le groupe de travail a donc recommandé la création des IRSC, et le gouvernement fédéral s'est engagé dans le budget de février 1999 à lancer ces organismes ainsi qu'à accroître les ressources consacrées à la recherche sur la santé. Il les a même presque doublées, en les portant à près de 500 millions de dollars sur une période de trois ans. Les IRSC auront succédé au Conseil de recherches médicales le 1[er] avril 2000.

Renseignements

Direction générale de la protection de la santé
Santé Canada
Bureau 2138
Édifice Health Protection Branch, 0702E4
Pré Tunney
Ottawa (Ontario) K1A 0L2

Tél. : (613) 952-9665
Téléc. : (613) 954-9981
Site Web : http://www.hc-sc.gc.ca

Statistique Canada

Traditionnellement, le programme de Statistique Canada a toujours été structuré en vue de la production de statistiques macroéconomiques, microéconomiques et sociodémographiques ainsi que de renseignements statistiques sur les institutions et sur les programmes publics. L'information de ce genre n'a rien perdu de sa pertinence, mais

les problèmes de demain exigent la production rapide de nouveaux types de données. Par exemple, on a exprimé des besoins d'amélioration de l'information sur l'éducation et le passage de l'école au travail, sur la santé des Canadiens et les systèmes conçus pour l'assurer, sur les effets de la mondialisation, sur le fonctionnement de l'économie canadienne, sur les facteurs qui influencent la compétitivité internationale du Canada, sur les répercussions des S-T, sur les extrants des programmes gouvernementaux et sur la situation des sous-populations de la société canadienne.

Assurer le maintien de la pertinence de son programme en répondant à des besoins d'information comme ceux-là sera toujours un des principaux objectifs de Statistique Canada. Pour s'assurer que ses programmes conservent une grande pertinence, cet organisme se fonde sur deux instruments fondamentaux, à savoir les avis et les conseils qu'il reçoit des organismes consultatifs de l'extérieur ainsi que ses systèmes et procédés rigoureux de planification et de suivi du rendement. Ces organismes consultatifs externes sont le Conseil national de la statistique, les comités consultatifs professionnels (comme le Comité consultatif sur la statistique des sciences et de la technologie), ceux qui sont issus des relations bilatérales que Statistique Canada entretient avec les principaux ministères fédéraux, et enfin le Conseil consultatif fédéral-provincial de la politique statistique. Dans le cadre des efforts déployés pour maintenir la pertinence de ses produits, Statistique Canada coordonne l'Initiative de démocratisation des données, qui assure l'accès à prix abordable aux fichiers et aux bases de données statistiques pour faciliter la recherche et l'enseignement en sciences sociales (consulter le site **http://www.statcan.ca/francais/Dli/dli_f.htm**).

En plus d'être le principal organisme fédéral œuvrant dans le domaine des sciences sociales, Statistique Canada gère un programme d'importance croissante de statistiques sur les S-T dans le cadre du Système d'information du Projet des sciences et de la technologie. À ce titre, il fait des enquêtes sur les activités de R-D, les inventions, l'innovation, la diffusion de la technologie et le perfectionnement des ressources humaines correspondantes, les mesures et les analyses des liens entre les intervenants dans le système des S-T ainsi que l'analyse des extrants. Ce programme évolue vers l'analyse des répercussions des activités en S-T, et il se fonde à cet égard sur un document intitulé *Activités et incidences des sciences et de la technologie : cadre conceptuel pour un système d'information statistique 1998* (nº de catalogue 88-522-XIB).

Les enquêtes sur les activités scientifiques fédérales produisent des données sur les dépenses en S-T du gouvernement, sur les secteurs et les régions où il affecte ses ressources en S-T et sur ce à quoi ces ressources sont consacrées (autrement dit sur l'objectif socioéconomique visé). Ces enquêtes — tout comme le reste du programme de la statistique des S-T, d'ailleurs — ont aussi un objectif à plus long terme qui consiste à démontrer ce que le gouvernement retire de ses dépenses en S-T. (Pour obtenir plus de précisions, consulter le site **http://www.statcan.ca/francais/research/scilist_f.htm**).

Mentionnons aussi quelques constatations récentes, comme celles du rapport entre les technologies de fabrication de pointe et la compétitivité, les taux d'adoption d'Internet et le commerce électronique dans l'industrie des services financiers, ainsi que les taux d'utilisation effective et prévue de la biotechnologie dans les entreprises. Les constatations sont le fruit de travaux réalisés pour appuyer la démarche du CCST ainsi que la Stratégie canadienne de biotechnologie et sont résumées dans le *Bulletin de l'analyse en innovation*, qu'on peut se procurer gratuitement sur le site Web de Statistique Canada.

Orientations stratégiques en S-T

La planification stratégique est un mécanisme servant à assurer la pertinence des programmes. Dans le cas de la statistique des S-T, Statistique Canada a conçu un *Plan stratégique quinquennal pour le développement d'un système d'information sur les sciences et la technologie* (nº de catalogue 88-523-XIE) qui prend le programme depuis ses débuts, quand son financement était assuré par Industrie Canada — de 1996 à 1999 — pour le porter à un nouveau palier comme partie intégrante et permanente de ses propres activités. Le financement de cette mesure stratégique est assuré dans le cadre d'un crédit de 20 millions de dollars par année coordonné par le Comité fédéral de recherche stratégique, pour combler les vides du système statistique.

Renseignements

M. F. D. Gault
Directeur, Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique
Statistique Canada
Immeuble R.H. Coats, 7-A
Pré Tunney
Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Tél. : (613) 951-2198
Téléc. : (613) 951-9920
Courriel : **fred.gault@statcan.ca**
Site Web : **http://www.statcan.ca**

Transports Canada

Principales réalisations en S-T

Le Programme conjoint de mesure de la friction sur les pistes d'atterrissage en hiver, lancé en 1996, continue à enrichir sa base de données

sur les nombreux facteurs déterminant la friction sur les pistes. Les participants canadiens sont les groupes de Transports Canada, le CNRC et le MDN, tandis que les participants internationaux sont la Federal Aviation Administration des États-Unis, la NASA, l'armée de l'air des États-Unis, l'Organisation de l'aviation civile internationale, l'Administration mixte de l'aviation européenne, les autorités responsables de l'aviation civile française et norvégienne, les industries de l'aviation et les fournisseurs d'équipement. Les travaux réalisés au cours de l'hiver 1998–1999 ont révélé deux importantes constatations : contrairement aux théories acceptées jusque-là, la vitesse de roulement des aéronefs n'a qu'un effet négligeable sur les coefficients de freinage, tandis que la charge verticale est un des principaux facteurs des mesures de friction.

La Direction générale de la sécurité maritime de Transports Canada, la garde côtière des États-Unis et l'Institut de dynamique marine du CNRC ont entrepris les travaux de validation d'un programme informatique d'analyse des forces de l'eau conçu pour évaluer l'efficacité des vestes de sauvetage. Les essais de validation reposent sur les résultats obtenus avec un nouvel instrument, le mannequin SWIM (Sea-Water Instrumented Mannequin), équipé d'instruments utilisables en eau de mer. Le SWIM reproduit les mouvements et la dynamique d'une personne dans l'eau et rend possibles des essais dans une gamme beaucoup plus variée de conditions marines et environnementales qu'avec des sujets humains.

Les essais de performance d'un nouveau bogie à châssis directeur pour wagons de marchandises ont été réalisés en 1998–1999 en Colombie-Britannique, parallèlement à des essais de wagons équipés de bogies classiques, pour établir une base de comparaison. Des instruments placés dans les roues de chaque bogie ont mesuré les ratios des forces exercées par les roues sur les rails et des forces latérales-verticales, les angles d'attaque des roues sur les rails étant mesurés dans les courbes de la voie d'essais sinueuse. Les essais ont démontré la supériorité en tous points des bogies à châssis directeur.

Deux initiatives intermodales novatrices ont été lancées au cours de l'année. La première comprend l'analyse des procédés commerciaux et des échanges d'information des intervenants œuvrant dans le port de Montréal (entreprises de camionnage et de transport ferroviaire, compagnies de navigation et autorités portuaires) ainsi que sur l'implantation dans le port de services d'échange électronique de données basés sur le Web. Le nouveau système permettra d'éliminer des formalités administratives et de réduire les délais de communication ainsi que la congestion au terminal. La deuxième initiative est un projet d'intégration des données de production automatique d'étiquettes d'identification pour l'équipement et de systèmes de pointe de reconnaissance des caractères optiques, qui rendront possible l'identification automatique des wagons de chemin de fer et des conteneurs transitant au port.

Le programme à long terme de sécurité de la R-D, administré conjointement par Transports Canada et par son homologue américain, a triplé de valeur en 1998–1999. La priorité de ce programme coopératif est la mise au point et l'utilisation efficace de systèmes de détection des explosifs dans les bagages à main et dans les soutes.

Un rapport publié en juillet 1998, intitulé *Canada's Aging Population : Transportation Safety and Security*, s'est révélé utile comme document de référence pour les responsables de l'élaboration des politiques, les spécialistes de la réadaptation, les administrations des services de transport en commun, les chercheurs et les groupes de défense des intérêts des consommateurs. Il est basé sur un examen approfondi de la documentation et sur des renseignements obtenus de spécialistes du domaine et couvre toutes les initiatives actuelles dans le domaine pour tous les modes de transport. Ses recommandations de pratiques exemplaires dans chaque mode soulignent l'importance de la consultation des travailleurs âgés avant la mise en œuvre des changements.

Orientations stratégiques en S-T

Les S-T sont essentielles pour que Transports Canada puisse accomplir sa mission, atteindre ses objectifs stratégiques et concevoir les innovations et les technologies nécessaires à l'amélioration du système de transport. Les activités de R-D exécutées au Ministère l'aideront à atteindre les objectifs stratégiques qu'il a décrits dans son plan d'activités pour 2000–2003. En 2000, Transports Canada va établir un plan stratégique de R-D pour guider ses processus décisionnels dans une optique axée sur les nouvelles questions prioritaires, comme les systèmes modernes de gestion de la sécurité, les transports viables, le changement climatique, l'efficacité, l'accessibilité et les possibilités d'intégration des technologies nouvelles.

Renseignements

M. Michael A. Ball
Chef, Politique et coordination de la recherche
Transports Canada
12e étage, tour C
Place de Ville
Ottawa (Ontario) K1A 0N5

Tél. : (613) 991-6027
Téléc. : (613) 991-6045
Courriel : **ballma@tc.gc.ca**
Site Web : **http://www.tc.gc.ca**